



# COMUNE DI NAPOLI

## SISTEMA DI FOGNATURA DELL'AREA DI COMPETENZA DEL COMUNE DI NAPOLI AFFERENTE LA COLLINA DEI CAMALDOLI

### LOTTO II - COMPLETAMENTO - PROGETTO ESECUTIVO -



PROGETTISTA:

Ing. Paolo MINUCCI BENCIVENGA

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Ing. Giovanni Miranda

0	08/15	NAP	NAP	COT	EMISSIONE PER APPROVAZIONE
Revisione	Data	Redatto	Verificato	Approvato	Descrizione della revisione
<b>SOLLEVAMENTO H5</b>  <b>SPECIFICHE TECNICHE QUADRI E TRASFORMATORI</b>					Progettazione <b>IDI</b> s.r.l. ingegneria per l'ambiente
					Elaborato n° <b>TD.16</b>
					Scala
					Data <b>Agosto 2015</b>

	<b>SPECIFICA TECNICA</b>
<b>Cliente : COMUNE DI NAPOLI</b>	<b>Elaborato TD – 16</b>
<b>Impianto : PROGETTO SISTEMAZIONE FOGNATURA LOTTO II COMPLETAMENTO – STAZIONE DI SOLLEVAMENTO H5</b>	<b>Data 18/02/2015 Pag.1 di 9</b>
<b>Località : CAMALDOLI - NAPOLI</b>	
<b>GRUPPO ELETTROGENO 450 KVA</b>	

## 1. SCOPO

La presente specifica ha lo scopo di definire le modalità di un gruppo elettrogeno in funzionamento di emergenza da installare all'interno della "STAZIONE DI SOLLEVAMENTO H5" - NAPOLI .

Il tutto da fornire in opera completo e funzionante ed in accordo con le normative in vigore e approvazione di conformità dei VVF Provinciali.

In caso di black-out della rete il gruppo elettrogeno alimenterà le pompe di sollevamento della stazione (1+1), l'illuminazione interna ed esterna, il sistema di automazione, e tutti i carichi sotto UPS compresa la carica a fondo delle relative batterie.

Il Costruttore del gruppo dovrà verificare e quindi garantire la possibilità che il gruppo soddisfi le necessità dell'impianto.

## 2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

<b>Tipo documento</b>	<b>Numero</b>	<b>Descrizione</b>
Decreto 22 ottobre 2007	G.U. 3 novembre 2007, n. 256	Approvazione della regola di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o a macchina operatrice a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi
Circolare Ministero Interno	n. 73 del 29 Luglio 1971	Impianti termici ad olio combustibile o a gasolio – Istruzioni per l'applicazione delle Norme contro l'inquinamento atmosferico; disposizioni ai fini della prevenzione incendi
Decreto Ministero dell'Interno	28 aprile 2005 GU 20.05.05, n. 116	Approvaz. Della regola tecnica di prevenz. Incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili liquidi
G.U.	n. 176 del 29 Luglio 1999	Targa
Norma	ISO 8528-1	Potenza nominale del gruppo elettrogeno espressa come PRP (Prime Power).
Norma	ISO 3046/IV	Regolatori – classe di precisione
Norma CEI EN 50342:anno 2001 Classificaz. CEI 21-3 Fasc. 6315		Batterie al piombo per avviamento: Prescrizioni generali, metodi di prova e numerazione
Norma CEI EN 60034/1 anno 2000 Classificaz. CEI 2-3 fasc. 5822 Norma CEI EN 60034/1/A11 anno 2003 Classificaz. CEI 2-3 fasc. 6810		Macchine elettriche rotanti – Parte 1 Caratteristiche nominali e di funzionamento
Norma CEI EN 60034/2 anno 1999 Classificaz. CEI 2-6 fasc. 5403		Macchine elettriche rotanti – Parte 2 – metodi per la determinazione, mediante prove, delle perdite e del rendimento delle macchine elettriche rotanti
Norma CEI EN 60034-6 anno 1997 Classif. CEI 2-7 Fasc. 3391R		Macchine elettriche rotanti: Metodi di raffreddamento (codice IC)
Norma CEI 2-8 anno 2003 class. 6838		Macchine elettriche rotanti: Marcatura dei terminali e senso di rotazione delle macchine rotanti
Norma UNI EN 418 Novembre 1992		Sicurezza del macchinario Dispositivi di arresto d'emergenza, aspetti funzionali. Principi di progettazione

## 3. DESCRIZIONE DELLA FORNITURA

Le specifiche tecniche che seguono includono le macchine e le apparecchiature elettriche previste per un sistema di emergenza completo.

### 3.1 GRUPPO ELETTROGENO

Il gruppo elettrogeno (G.E.) sarà adibito a fonte di energia elettrica di RISERVA.

Sarà costituito da:

- GENERATORE SINCRONO TRIFASE ;
- MOTORE DIESEL CON SERBATOIO DEL COMBUSTIBILE INCORPORATO;

	<b>SPECIFICA TECNICA</b>	
	<b>Elaborato</b>	<b>TD-16</b>
	<b>Data 18/2/2015</b>	<b>Pag 2 di 9</b>

- SILENZIATORE GAS DI SCARICO TIPO RESIDENZIALE;
- IMPIANTO ESPULSIONE GAS DI SCARICO;
- BASAMENTO E BULLONI DI FONDAZIONE;
- SILENZIATORE ASPIRAZIONE ARIA;
- GRIGLIA ANTIPIOGGIA LATO ASPIRAZIONE ARIA;
- SILENZIATORE ESPULSIONE ARIA;
- GRIGLIA ANTIPIOGGIA LATO ESPULSIONE ARIA;
- CONVOGLIATORE ARIA RADIATORE;
- BATTERIA D'AVVIAMENTO;
- CASSONETTO DI INSONORIZZAZIONE
- QUADRO AUTOMATICO DI COMANDO E CONTROLLO GRUPPO (+QGE);
- SERBATOIO GASOLIO INCORPORATO DA 250 LITRI
- TUBAZIONI ED ACCESSORI QUALI TRA L'ALTRO:
  - Termostato per massima temperatura acqua;
  - Presso contatto per minima pressione olio;
  - Sensore di livello per arresto in caso di basso livello acqua radiatore;
  - Trasmettitore per termometro acqua;
  - Trasmettitore per manometro olio;
  - Dispositivo di preriscaldamento acqua completo di termostato;
  - Sensori ed equipaggiamenti necessari per la diagnostica e l'allarmistica
  - Compensatore flessibile tra il collettore di scarico del motore e il tubo di scarico, al fine di risolvere i seguenti problemi:
    - Smorzamento delle vibrazioni trasmesse al motore;
    - Assorbimento delle dilatazioni provocate dalla temperatura;
    - Recupero delle imprecisioni di montaggio e costruzioni;
    - Sostegno delle tubazioni per impedire che sul collettore di scarico gravi un peso eccessivo;
  - Serbatoio di servizio incorporato, con stazione di pompaggio per il riempimento automatico;
  - Valvole ed elettrovalvole;
  - Tubazioni combustibili, aria, acqua, olio di lubrificazione, gas di scarico, ecc.;
  - Tubi di sfiato e Filtri vari;
  - Lamiere lavorate e soffietto di raccordo radiatore/finestra per il convogliamento dell'aria di raffreddamento del gruppo.

Motore completo di tutti gli accessori (ed i dispositivi di sicurezza richiesti alla pos. 4 della Circolare Ministeriale del 31 agosto 1978 n. 31), per il suo regolare funzionamento.

Potenza nominale del gruppo elettrogeno espressa come PRP (Prime Power), secondo la definizione della norma ISO 8528-1.

## CARATTERISTICHE GENERALI

Potenza gruppo elettrogeno (PRP secondo ISO 8528)	450 KVA	
Tensione nominale generatore sincrono a carico	400 V	
Frequenza	50Hz	
Velocità	1500 giri/minuto	
Tempo di avviamento e presa del I° gradino di carico	<10 sec	
Tipo di avviamento	Con motore a 24 Vdc	
Avviamenti consecutivi	n. 4 (quattro)	

Batteria per l'avviamento: NiCd per avviamento motori

Il tipo di batteria al Ni-Cd è stato scelto considerando le possibili basse temperature nel locale del gruppo: - 10°C (meno dieci), e sulla durata: almeno 15 anni.

La capacità delle batterie dovrà essere adeguata al numero di avviamenti consecutivi richiesti e all'alimentazione dei circuiti e dei sistemi ausiliari.

Sovraccarichi minimi:

Per la durata di 1 ora	10%
Per la durata di 10 minuti	15%
Per la durata di 4 minuti	30%

	<b>SPECIFICA TECNICA</b>	
	<b>Elaborato</b>	<b>TD-16</b>
	<b>Data 18/2/2015</b>	<b>Pag 3 di 9</b>

### 3.2 MOTORE DIESEL

Motore di tipo industriale, a ciclo diesel con alimentazione a gasolio, adatto per installazione fissa al chiuso, con partenza rapida da freddo; completo di tutti gli accessori e i dispositivi di sicurezza richiesti alla pos. 4 della Circolare Ministeriale del 31 agosto 1978 n. 31 e modifiche successive, per il suo regolare funzionamento.

Caratteristiche del motore adeguate alle prestazioni richieste al gruppo elettrogeno e descritte in precedenza. Indicativamente corredato di:

- Radiatore con ventilatore soffiante per il raffreddamento dell'acqua motore, completo di convogliatore e serrande antipioggia con rete anti insetto;
- Pompa di circolazione acqua di raffreddamento;
- Valvola termostatica per la regolazione automatica della temperatura dell'acqua di raffreddamento;
- Resistenze elettriche per preriscaldamento testata di particolare robustezza e adatte ad operare con una variazione di tensione di rete del +10%. Dispositivo per la rivelazione interruzione o bruciatura resistenze;
- Miscela antigelo per una temperatura minima fino a -30°C;
- Tubazioni e manicotteria di collegamento tra motore e radiatore;
- Termostato alta temperatura e dispositivo di basso livello acqua per arresto automatico;
- Turbo compressore azionato dai gas di scarico, per sovralimentazione motore con eventuale raffreddamento aria di combustione tramite scambiatore;
- Volano con corona dentata;
- Filtri olio pre-filtro;
- Refrigerante olio;
- Filtro combustibile;
- Pompa alimentazione combustibile;
- Pompa iniezione;
- Regolatore automatico di velocità di tipo elettronico;
- Collettori di scarico coibentati completi di manicotti e materiali per attraversamento del muro;
- Condotti coibentati e silenziatore gas di scarico;
- Compensatore flessibile tra collettore e tubo di scarico;
- Potenzimetro per variazione giri e pulsante per arresto motore;
- Strumentazione motore montata a bordo del quadro di comando e controllo, comprendente:
  - manometro olio;
  - termometro acqua;
  - contagiri;
  - contatore di funzionamento del motore;
  - contatore del numero di avviamenti.
- Cablaggio ed accessori dell'impianto elettrico a bordo gruppo per le interconnessioni degli equipaggiamenti elettrici esterni;
- Dispositivo elettronico di arresto per sovravelocità indipendente dal regolatore di velocità, incorporato nel quadro di comando e controllo.

### CARATTERISTICHE DI FUNZIONAMENTO

#### Regolazione della velocità:

- Regolatore di velocità elettronico;
- Classe di precisione a Norma ISO 3046/IV;
- Classe di regolazione "A1";
- Dispositivo elettronico di arresto per sovra velocità del motore incorporato nella logica di comando e controllo del gruppo elettrogeno con possibilità di impostazione della soglia di intervento;
- Calibrazione della tensione nel campo 95-105% del valore nominale, mediante trimmer predisposto a bordo del regolatore di tensione;
- Regolazione automatica della tensione mediante regolatore di tensione elettronico avente le seguenti caratteristiche:
- Variazione permanente di tensione in regime statico, per variazione del carico da 0 al 100% e viceversa, fattore di potenza compreso fra 0,8 e  $1 \pm 1,5\%$

#### Sistema di raffreddamento

	<b>SPECIFICA TECNICA</b>	
	<b>Elaborato</b>	<b>TD-16</b>
	<b>Data 18/2/2015</b>	<b>Pag 4 di 9</b>

- Ad acqua dolce con pompa di circolazione, valvola termostatica;
- Miscela antigelo per una temperatura fino a  $-30^{\circ}\text{C}$ ;
- Radiatore dimensionato per la massima temperatura ambiente, con ventola soffiante azionata direttamente dal motore diesel;
- Tubazioni e manicotteria di collegamento tra motore e radiatore;
- Termostato alta temperatura e dispositivo di basso livello acqua per arresto automatico.

### Silenziatori gas di scarico e tubazioni

Saranno del tipo residenziale ( $-35/40\text{ dBA}$ ), completi di flange e contro flange, staffe di fissaggio, prolunga in tubo all'uscita del silenziatore per portare i gas di scarico ad altezza adeguata. Essi saranno posizionati sopra il gruppo e dovranno essere coibentati per limitare la dispersione termica, il rumore aereo ed inoltre per la prevenzione contro i contatti con superfici ad alta temperatura.

La tubazione dei gas di scarico combusti sarà realizzata in tubo d'acciaio di sufficiente robustezza e tenuta, di collegamento tra collettore del motore diesel e marmitta e tra questa e la canna fumaria adeguatamente predisposta. Essa sarà completa di giunto dilatatore smorzatore di vibrazioni, flange d'accoppiamento con guarnizioni, curve cambio direzione, ove necessario, materiali di fissaggio e supporti a parete.

La tubazione dei gas di scarico sarà provvista della coibentazione termica, realizzata con rivestimento iniziale con nastro di fibra di vetro, successivamente con coppelle in materassino in lana minerale incombustibile di classe "0" di reazione al fuoco e finitura esterna in lamiera d'alluminio.

### Aspirazione aria

Silenziatore aspirazione aria, abbattimento  $\geq 25\text{dB}$ , completo di controtelaio per fissaggio a parete

Griglia antioggia in acciaio zincato con alette fisse e rete di protezione antinsetto, completa di controtelaio per fissaggio a parete.

Da considerare gli ingombri disponibili del G.E. riportati sui disegni di progetto.

### Espulsione aria

- Silenziatore espulsione aria, abbattimento  $\geq 25\text{dB}$ , completo di controtelaio per fissaggio a parete;
- Griglia antioggia in acciaio zincato con alette fisse e rete di protezione antinsetto, completa di controtelaio per fissaggio a parete.

## 3.3 GENERATORE SINCRONO

Generatore sincrono trifase, auto eccitato ed auto regolato (con regolatore automatico di tensione), senza spazzole.

### CARATTERISTICHE TECNICHE PRINCIPALI

Tipo	Brushless monosupporto	
Potenza minima per servizio di Riserva	Vedere schemi unifilare	
Frequenza nominale	50 Hz	
Fattore di potenza	0,8	
Tensione nominale generatore (a carico)	400 V	
Frequenza	50Hz	
N. poli	4	
Morsetti d'uscita	6	
Morsetto di messa a terra della carcassa	Si	
Velocità	1500 giri/minuto	
Velocità di fuga	2250 giri/minuto	
Isolamento	Classe H o F	
Raffreddamento	Aria , autoventilato (IEC Metodo IC01)	
Grado di protezione	IP 23	
Grado di soppressione delle interferenze	Classe N secondo VDE	
Sovraccarichi minimi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Per la durata di 1 ora: 10%</li> <li>• Per la durata di 10 minuti: 15%</li> <li>• Per la durata di 4 minuti: 30%</li> </ul>	

	<b>SPECIFICA TECNICA</b>	
	<b>Elaborato</b>	<b>TD-16</b>
	<b>Data 18/2/2015</b>	<b>Pag 5 di 9</b>

	• Per la durata di 2 minuti: 50%
--	----------------------------------

### 3.4 QUADRO ELETTRICO

Il Quadro, contenente l'interruttore di macchina ed il sistema di comando e controllo del gruppo elettrogeno, sarà collegato al generatore tramite condotto sbarre;

Il quadro conterrà:

- L'interruttore di macchina, completo con coprimorsetti e accessori vari necessari per la logica di funzionamento, e dovrà avere sganciatori magnetotermici a micro processore tarati opportunamente per la protezione di generatori;
- Il sistema di controllo e supervisione a mezzo di PLC tipo per tutte le funzioni compresa la diagnostica e supervisione del motore, del generatore e dei relativi sistemi ausiliari;
- L'interfaccia con il quadro di commutazione dai quale riceve i segnali di start e stop.
- I dispositivi di scelta operativa, pulsanti, segnalazioni luminose e o digitali a mezzo display;
- Le misure di tutti i parametri elettrici e del motore a mezzo di strumenti dedicati e/o display;
- Le apparecchiature per il caricabatterie;
- L'acquisizione dei segnali d'arresto d'emergenza.

Il quadro, dovrà essere completo di connettori e/o morsettiere per il collegamento dei circuiti ausiliari del gruppo elettrogeno e per consentire l'interfaccia con le altre apparecchiature esterne.

La costruzione del quadro sarà in accordo alla Norma CEI EN 60439 e circuitalmente secondo lo standard del Costruttore. Se addossato al G.E, conforme alla Direttiva Macchine CEE 89/392 – e alla norma CEI EN 60204-1-1;

Il grado di protezione del quadro dovrà essere non inferiore a IP44 a portella aperta e ripari installati e IPXXB con ripari rimossi. Il grado di protezione deve essere considerato come riferito all'intero quadro compreso le parti d'ingresso dei cavi. Il Costruttore è tenuto ad indicare i modi e i materiali che l'installatore deve impiegare per garantire il grado di protezione contrattuale. (CEI EN 60439 art. 7.2.1.4).

### FUNZIONI SVOLTE DAL QUADRO ELETTRICO

Il quadro avrà lo scopo di:

- Avviare ed arrestare il gruppo sia in manuale che in automatico
- Caricare la batteria d'avviamento del motore;
- Controllare e proteggere sia l'alternatore che il motore diesel;
- Indicare tramite display, le misure, gli allarmi e le cause degli eventuali disservizi;
- Visualizzare tramite pagine video le varie condizioni operative;
- Permettere i test sul gruppo senza interessare il sistema di commutazione;
- Ricevere dal quadro di cabina il segnale di start o di ritorno rete per lo stop;
- Inviare al quadro in cabina i segnali di *"avviamento completato"* per la commutazione.

Sul fronte del quadro saranno riportati:

- L'interfaccia utente, costituito da un display grafico 240x128 pixel, retroilluminato blu, (114x64mm), Doppio Sinottico: fisso (su pannello comandi) e dinamico (su LCD grafico);
- Tastiera e segnalazioni: 20 tasti e 19 led;
- Visualizzazione digitale contemporanea di 9 misure, formato di ogni digit: 8x12mm;
- L'indicatore di livello (0-100%) del gasolio nel serbatoio;
- Il pulsante di emergenza.

Le misure visualizzate sul quadro dovranno essere almeno quelle riportate di seguito e dovranno, nel numero indicato, essere visibili in maniera contemporanea:

- Tensioni di fase,
- Tensioni concatenate,
- Frequenza ,
- Correnti di linea,
- Potenza attiva totale,
- 3 Potenze attive di fase (conversione A/D contemporanea di corrente e tensione di fase),
- Potenza reattiva totale,
- 3 Potenze reattive di fase,

	SPECIFICA TECNICA	
	Elaborato	TD-16
	Data 18/2/2015	Pag 6 di 9

- Fattore di potenza,
- 3 Fattori di potenza (uno per ciascuna fase).

Inoltre dovrà essere disponibile:

- Memorizzazione valori di picco

## MODI OPERATIVI

Il sistema di controllo deve permettere cinque modi di funzionamento; quattro gestiti dalla logica a microprocessore e uno gestito da una logica elettromeccanica di emergenza per il comando locale.

I modi di funzionamento sono di seguito elencati:

- OFF;
- MANUALE;
- AUTOMATICO;
- TEST;
- EMERGENZA (logica elettromeccanica).

Relativamente ai modi di funzionamento gestiti dalla logica a microprocessore, il passaggio da una modalità all'altra deve essere sempre possibile in qualsiasi istante, così come la gestione remota.

Da considerare che il quadro di commutazione QGBT è equipaggiato rispettivamente con 2 interruttori motorizzati interbloccati meccanicamente ed elettricamente secondo la logica riportata sullo schema unifilare;

### Modalità OFF

La modalità OFF si sceglie tramite l'interruttore a chiave montato sul fronte del QGE.

In modalità OFF tutte le uscite di comando sono disattivate ad eccezione dell'uscita Commutatore rete che rimane attiva anche se il quadro non è alimentato. Sono, inoltre, disabilitati tutti gli ingressi relativi a comandi o avarie.

Quando si passa da Manuale/Automatico/Test ad OFF il gruppo elettrogeno, se in funzione, dovrà essere arrestato con effetto immediato.

Il G.E. non può essere avviato da nessuna postazione.

### Modalità MANUALE

Predisponendo la condizione manuale tramite tastierina del display o commutatore, si deve togliere alla logica il potere decisionale di comando del gruppo elettrogeno e si pone il sistema sotto il controllo dell'operatore.

### Modalità AUTOMATICO

Predisponendo questo modo operativo, la logica deve assumere il comando e controllo del gruppo elettrogeno e consentire la gestione completamente automatica dello stesso. I segnali di start e stop proverranno dal quadro di commutazione

La logica del quadro effettua costantemente il controllo della tensione di rete, sulle tre fasi.

### Commutazione Rete – G.E.

In caso di anomalia, sul quadro quale mancanza di una o più fasi o variazione su una o più fasi dei valori limite impostati ( $\pm 15\%$  comunque regolabili), la logica del quadro comanda l'apertura del sezionatore di Rete e innesca la sequenza di avviamento del gruppo elettrogeno.

Con gruppo in moto, viene monitorato lo stato di funzionamento e visualizzate le relative grandezze elettriche. Al raggiungimento dei valori nominali di tensione e frequenza, viene comandata la commutazione rete-GE sul quadro QGBT.

Durante il funzionamento del gruppo devono essere controllati:

- I parametri del motore diesel per rilevare eventuali disfunzioni di natura meccanica.
- La rete principale, in attesa del rientro del valore di tensione entro i limiti impostati.
- I parametri elettrici del gruppo elettrogeno, in maniera da arrestarlo, in caso di anomalie e sovraccarico.

Inoltre, deve essere attivato il contatore di funzionamento ed archiviato su memoria non volatile, ogni intervento effettuato dal gruppo elettrogeno.

### Commutazione G.E. – Rete

Al ritorno della tensione di rete entro i limiti nominali, e dopo un tempo regolabile, (nel ns/ caso almeno 15 minuti, per avere la certezza che la rete pubblica sia stabile), deve essere comandata l'apertura del interruttore di gruppo e successivamente la chiusura dell' interruttore di rete.

	<b>SPECIFICA TECNICA</b>	
	<b>Elaborato</b>	<b>TD-16</b>
	<b>Data 18/2/2015</b>	<b>Pag 7 di 9</b>

Il gruppo elettrogeno deve continuare a funzionare a vuoto per un periodo di tempo programmabile, onde consentire un graduale ed efficace raffreddamento del motore.

Se durante la fase di raffreddamento si dovesse verificare ancora un'anomalia di rete, il gruppo elettrogeno rileverà nuovamente il carico di utenza, altrimenti, finito il ciclo di raffreddamento, si arresterà, in STAND-BY, pronto per un nuovo intervento.

#### **Mancato avviamento**

Il comando di start deve rimanere attivo per il tempo preimpostato.

Se il G.E. non si avvia per un qualsiasi motivo, prima di dare un nuovo comando di start la logica provvederà a fare una pausa di stop (tempo fra start e stop).

Invece se il G.E. si avvia, il comando di start sarà disattivato automaticamente e verranno avviati i controlli dei parametri elettrici del G.E. e le temporizzazioni per la chiusura dell'interruttore di gruppo sul quadro QGBT.

#### **Rientro della rete**

Durante questa fase la logica deve provvedere a monitorare costantemente la tensione di rete e se quest'ultima è entro i limiti impostati la logica provvederà ad innescare la sequenza di scambio interruttori e quella di raffreddamento motore.

#### **Modalità TEST**

Tale selezione di funzionamento deve consentire la verifica periodica dell'efficienza del gruppo elettrogeno, senza disturbare la normale erogazione di energia di rete alle utenze.

Si deve ottenere, in tale modo, l'avviamento locale del GE ed il controllo del regolare funzionamento del motore e dell'alternatore.

Con lo stesso test si verifica anche lo stato del trasformatore BT/BT.

Anche nella condizione di AUTOMATICO il test dovrà essere periodico. La cadenza del test e la sua durata dovrà essere programmabili.

Se durante il periodo di TEST (locale o automatica) si dovesse verificare un'anomalia sulla rete, la logica deve commutare il funzionamento da PROVA in AUTOMATICO. In tale maniera le utenze sarebbero alimentate regolarmente dal gruppo ed al ritorno della rete, da quest'ultima.

#### **Modalità EMERGENZA**

Questa funzione, deve consentire l'utilizzo del G.E. anche in caso d'avaria della logica di comando e controllo.

Il comando e la commutazione viene realizzata in modo completamente manuale dall'operatore.

In emergenza, si ammette che ogni manovra sia eseguita con estrema cautela, in quanto non esiste alcun controllo sui comandi effettuati dall'operatore (ad esclusione di quella sui sezionatori che sono comunque interbloccati al fine di evitare il parallelo Rete – G.E.) né tanto meno sul corretto funzionamento del gruppo.

#### **Avarie, allarmi e stati**

Le avarie, allarmi e stati visualizzati sul display installato sul quadro QGE e destinati al sistema di controllo e supervisione, dovranno, sulla base dell'esperienza e degli standard del Costruttore, permettere una corretta gestione dell'impianto nel suo insieme.

Il sistema di controllo deve disporre almeno di:

- Interfacce indipendenti presenti: RS485, RS232 per permettere il collegamento seriale con il PLC sul QGBT;
- uscite a rele' (contatto da 10A)
- 16 ingressi completamente programmabili;
- 8 ingressi analogici per misure meccaniche (pressione, livello acqua, temperature), tra cui (un ingresso per tipo) 0-10V, 0-40V, 4-20mA.

#### **Pulsante di emergenza**

Dovrà essere previsto il seguente pulsanti d'emergenza:

- N. 1 prossimità della cabina elettrica (in cassetta con vetro a rompere.)
- N. 1 sulla parte esterna insonorizzata del gruppo GE

Di seguito sono indicate le principali caratteristiche:

- Cassetta a rottura di vetro
- Adatta per essere installata

In polycarbonato  
A parete



	<b>SPECIFICA TECNICA</b>	
	<b>Elaborato</b>	<b>TD-16</b>
	<b>Data 18/2/2015</b>	<b>Pag 8 di 9</b>

- |   |                  |
|---|------------------|
| • Classe isolamento                                   | II               |
| • Installazione                                       | All'esterno      |
| • Grado di protezione                                 | IP55             |
| • Segnalazione luminosa della continuità del circuito | Si               |
| • Contatti  | 2NA              |
| • Portata dei contatti                                | ≥ 1A a 250V 50Hz |
| • Normativa   | UNI EN 418       |

#### 4. DOCUMENTAZIONE E DATI TECNICI DA FORNIRE

Costituiscono parte integrante della fornitura i documenti tecnici riferiti a tutte le parti di fornitura. Nella stesura dei disegni dovranno essere rispettate le normative oltre naturalmente i segni grafici a Norme CEI. Tutti gli elaborati dovranno essere eseguite in AUTO CAD e riportare il cartiglio approvato dalla D.L. I documenti di base dovranno essere approvati dalla D.L. prima che siano resi esecutivi.

##### Disegni impiantistici

- Disegni di assieme del gruppo e dei sistemi ausiliari ubicati negli spazi previsti consistenti in piante, compresi il posizionamento dei pulsanti di emergenza, punti di allacciamenti elettrici, ecc.;
- Disegni relativi all'installazione ed allo smontaggio;
- Blocco di fondazione del gruppo con i bulloni di ancoraggio, del serbatoio di stoccaggio;
- Dettagli per l'apertura per l'aria e per gli scarichi dei gas;
- Percorso tubazioni con dettagli costruttivi, carpenterie di sostegno ed elenco materiali.

##### Schemi elettrici

- Schemi elettrici funzionali e di interconnessione;
- Schema delle morsettiere con l'indicazione del cablaggio interno, riferimenti delle parti da connettere: apparecchio esterno da connettere con il relativo numero di morsetto, formazione, sezione e numero del cavo.

##### Gruppo diesel

- Disegno di assieme;
- Disegno di installazione di tutti i componenti;
- Dettaglio componenti per il progetto delle opere civili;
- Elenco materiali indicante le caratteristiche tecniche dei materiali previsti ed i relativi fornitori;
- Manuale d'Istruzione contenente:
  - Caratteristiche tecniche;
  - Descrizione di funzionamento
  - Istruzioni per il montaggio;
  - Istruzioni per la messa in servizio;
  - Istruzioni per la manutenzione.
- Elenco parti di ricambio:
  - Per la messa in servizio (comprese nella fornitura);
  - Per due anni di esercizio (solo elenco).

##### Quadri elettrici

- Disegno d'ingombro
- Elenco materiali indicante le caratteristiche tecniche dei materiali previsti ed i relativi fornitori.
- Schema funzionale (simbologia prevista secondo IEC-CEI)
- Protocolli di colloquio per le linee seriali
- Manuale d'Istruzione contenente:
  - Caratteristiche tecniche;
  - Descrizione di funzionamento
  - Istruzioni per il montaggio;
  - Istruzioni per la messa in servizio;
  - Istruzioni per la manutenzione.
- Elenco parti di ricambio:
  - Per la messa in servizio (comprese nella fornitura);
  - Per due anni di esercizio (solo elenco).

	<b>SPECIFICA TECNICA</b>	
	<b>Elaborato</b>	<b>TD-16</b>
	<b>Data 18/2/2015</b>	<b>Pag 9 di 9</b>

## 5. CERTIFICAZIONI E COLLAUDI

In particolare sono richieste:

- Dichiarazioni di conformità;
- Certificati delle prove di tipo eseguite su macchine/apparecchiature simili;
- Prove di accettazione (Routine test) come richiesto dalla normativa in vigore.

	<b>SPECIFICA TECNICA</b>
<b>Cliente : COMUNE DI NAPOLI</b>	<b>Elaborato TD- 16</b>
<b>Impianto : PROGETTO SISTEMAZIONE FOGNATURA LOTTO II COMPLETAMENTO – STAZIONE DI SOLLEVAMENTO H5</b>	<b>Data 18/2/2015 Pag. 2 di 2</b>
<b>Località : CAMALDOLI - NAPOLI</b>	
<b>MISURATORE DI LIVELLO</b>	

## MISURATORE DI LIVELLO ULTRASUONI

- Sigla LT - 1
- Numero di unità n.3
- Tipo a ultrasuoni
- Servizio liquami

### 1. CONDIZIONI DI ESERCIZIO

- Fluido superiore aria
- Fluido inferiore acqua
- Pressione di esercizio atmosferica
- Temperatura di esercizio ambiente

### 2. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

#### a) Caratteristiche elemento primario

- Tipo rilevatore sensore
- Montaggio attacco su staffa
- Installazione in vasca
- Materiale PVC
- Protezione IP- 67
- Campo di misura 0,5 – 8 mt
- Precisione  $\pm 0.5\%$  valore letto
- Cavo di collegamento 15 mt.
- Alimentazione da trasmettitore

#### b) Caratteristiche trasmettitore

- Montaggio attacco su staffa a parete
- Segnale uscita 4 - 20 mA
- Uscita a relè n.4 contatti SPDT tarabili su tutto il campo
- Portata contatti 5 A - 110 V
- Esecuzione cassa IP 55
- Cavo di collegamento 15 mt.con il sensore
- Norme CEI
- Alimentazione elettrica 110 V – 50 Hz

### 3. DOCUMENTAZIONE TECNICA

Il Fornitore consegnerà n.3 copie cartacee di tutta la documentazione inerente gli schemi di collegamento elettrico, nonché i disegni costruttivi e dimensionali delle apparecchiature. Tale documentazione accompagnerà le apparecchiature alla consegna in cantiere.

Inoltre fornirà n.1 copia cartacea di tutta la documentazione tecnica per la redazione di manuali operativi, di manutenzione e parti di ricambio delle apparecchiature fornite.

	<b>SPECIFICA TECNICA</b>
<b>Cliente : COMUNE DI NAPOLI</b>	<b>Elaborato TD- 16</b>
<b>Impianto : PROGETTO SISTEMAZIONE FOGNATURA LOTTO II COMPLETAMENTO – STAZIONE DI SOLLEVAMENTO H5</b>	<b>Data 18/2/2015 Pag. 2 di 2</b>
<b>Località : CAMALDOLI - NAPOLI</b>	
<b>MISURATORE DI LIVELLO</b>	

### MISURATORE DI LIVELLO A SPINTA IDROSTATICA

- Sigla **LSHH/H/M/L/LL - 1**
- Numero di unità n.5
- Tipo a variazione di assetto
- Servizio liquami

#### 1. CONDIZIONI DI ESERCIZIO

- Fluido superiore aria
- Fluido inferiore acqua
- Pressione di esercizio atmosferica
- Temperatura di esercizio ambiente
- Temperatura del liquido: min. 0°C max. 60°C
- Peso specifico del liquido: min. 0,65 kg/dm<sup>3</sup> - max. 1,5 kg/dm<sup>3</sup>

#### 2. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

- Montaggio attacco su staffa
- Installazione in vasca
- Materiale corpo Polipropilene
- Protezione IP- 68
- Campo di misura 0,5 – 8 mt
- Cavo di collegamento 15 mt.
- Manicotto di protezione cavo Gomma EPDM
- Portata contatti 10A - 250 V
- Norme CEI

#### 3. DOCUMENTAZIONE TECNICA

Il Fornitore consegnerà n.3 copie cartacee di tutta la documentazione inerente gli schemi di collegamento elettrico, nonché i disegni costruttivi e dimensionali delle apparecchiature. Tale documentazione accompagnerà le apparecchiature alla consegna in cantiere.

Inoltre fornirà n.1 copia cartacea di tutta la documentazione tecnica per la redazione di manuali operativi, di manutenzione e parti di ricambio delle apparecchiature fornite.

	SPECIFICA TECNICA
Cliente : COMUNE DI NAPOLI	Elaborato TD-16
Impianto : PROGETTO SISTEMAZIONE FOGNATURA LOTTO II COMPLETAMENTO – STAZIONE DI SOLLEVAMENTO H5	Data 18/02/2015 Pag.1 di 8
Località : CAMALDOLI - NAPOLI	
QUADRO DI BASSA TENSIONE	

- Sigla
  - Pezzi
  - Tipo
  - Ubicazione
  - Norme di riferimento
- QBTG**  
n. 1  
incluso  
interno  
IEC - CEI

## 1. CARATTERISTICHE AMBIENTALI

- Clima
  - Temperatura
  - Umidità relativa
  - Altitudine
- : non aggressivo  
: 0/+40° C  
: 80%  
: s.l.m.

## 2. CARATTERISTICHE TECNICHE

- Tensione nominale
  - Tensione nominale isolamento
  - Frequenza nominale
  - Sistema elettrico
  - Schema di terra
  - Costruzione
  - Esecuzione
  - Arrivo cavi
  - Grado di protezione
  - Grado di protezione a porta aperta
  - Isolamento speciale
  - Disposizione
  - Fissaggio
  - Sbarre
  - TA - corrente secondaria
  - TV - tensione secondaria
  - Comandi e segnali
  - Disposizione comandi e segnali
  - Servizi ausiliari
- 400 V  
1000 V  
50 Hz  
3 fasi + N  
TN-S  
a colonna parete  
ad un fronte  
**alimentazione dall'alto**  
sul fronte fino IP 54  
IP20  
no  
in linea su un fronte  
a pavimento  
nude in rame  
5 A  
100 V  
110 V - 2 fasi - 50 Hz  
interna  
220 v. ca

## 3. PANNELLI BASSA TENSIONE

### ✓ Alimentazione di potenza

- . Corrente di c.c.
- . **Arrivo alimentazione**
- . Sistema
- . Corrente nominale di cresta ammissibile

25 KA/s  
**dall'alto**  
con cavi  
52 KA

### ✓ Apparecchiature principali

- . Esecuzione arrivi
- . Esecuzione partenze

fissa - tetrapolare  
fissa

### ✓ Sbarre principali

- . Corrente nominale

1000 A

				<b>SPECIFICA TECNICA</b>	
				Elaborato	TD - 16
				Data 18/2/2015	Pag 2 di 9

#### 4. DATI DEI CARICHI PRINCIPALI

POS	ITEM	CARICHI	KW	cos f	KVA TOT	NOTE	ALIM. DA QUADRO EL.
1	IG-1	ARRIVO DA TR-1 1000 A			630	Int. Automatico motorizzato	
2	IG-2	ARRIVO DA GE-1 800 A			450	Int. Automatico motorizzato	
3	MP - 1A	POMPA SOLLEVAMENTO	180	0,82	219,5	AVVIAMENTO SOFT START	QBTG-1
4	MP - 1B	POMPA SOLLEVAMENTO	180	0,82	219,5	AVVIAMENTO SOFT START	QBTG-1
5	MP - 2A	POMPA SOLLEVAMENTO	8,5	0,90	9,4	AVVIAMENTO CONTATTORE	QBTG-1
6	MP - 2B	POMPA SOLLEVAMENTO (RISERVA)	8,5	0,90	9,4	AVVIAMENTO CONTATTORE	QBTG-1
7	GS -1	GRIGLIA SOLLEVAMENTO	2,2	0,75	2,9	INTERRUTTORE PER QUADRO LOCALE	QBTG-1
8	PT - 1	PARATOIA	2,2	0,75	2,9	INTERRUTTORE PER ATTUATORE LOCALE	QBTG-1
9	LSH/L-1	MISURATORE DI LIVELLO	0,5	1	0,6		
10	QR-1	QUADRO RIFASAMENTO				INTERRUTTORE	QBTG-1
11	PLC	PLC AUTOMAZIONE	1	1	1		QBTG-1
12	UPS-1	UPS DI CABINA	1	1	1		QBTG-1
13		IMP. ILLUMINAZIONE INTERNO / ESTERNO	2	1	2		QBTG-1
14		IMPIANTO PRESE F.M.	3	1	3		QBTG-1
15							
		Potenza assorbita dall'impianto			<b>461,8</b>		

#### 5. NORME DI RIFERIMENTO

Il quadro b.t. sarà assiemato e collaudato nel totale rispetto delle seguenti normative:

- EN 60439/1 ( CEI 17-13/1 IEC 439-1)
- EN 60439-3 ( CEI 17-13/3 IEC 439-3 )

Inerenti l'assiemaggio di quadri prefabbricati AS e ANS.

Si dovranno inoltre adempiere le richieste antinfortunistiche contenute nel DPR 547 del 1955 e alla legge 1/3/1968 n° 168.

Tutti i componenti in materiale plastico dovranno rispondere ai requisiti di autoestinguibilità a 960 °C (30/30s) in conformità alle norme IC 695.2.1 (C.E.I. 50.11).

Tutti i materiali in oggetto della presente specifica devono essere rispondenti, sia nell'insieme sia nelle parti, alle norme IEC, alle tabelle UNEL e alle prescrizioni USSL. In modo particolare dovranno essere conformi alla normativa CEI 17-13 con relativi collaudi e certificazioni.

#### 6. CARPENTERIA

Il quadro sarà realizzato con montanti in profilati di acciaio e pannelli di chiusura in lamiera ribordata di spessore non inferiore a 10/10, e da struttura in lamiera di acciaio divisi internamente in scomparti o cassetti con aree funzionali segregate (a cassetti fissi). Sistema di sbarre in comune e risalita laterale per passaggio cavi e allacciamento in morsettiera. Il quadro sarà chiuso su ogni lato con pannelli asportabili a mezzo di viti. Le colonne del quadro saranno complete di golfari di sollevamento.

Tutti i componenti elettrici saranno facilmente accessibili dal fronte mediante pannelli avvitati o incernierati.

Tutte le apparecchiature saranno fissate su guide o su pannelli fissati su specifiche traverse di sostegno.

Gli strumenti e lampade di segnalazione saranno montate sui pannelli frontali.

	<b>SPECIFICA TECNICA</b>	
	<b>Elaborato</b>	<b>TD - 16</b>
	<b>Data 18/2/2015</b>	<b>Pag 3 di 9</b>

Sul pannello frontale ogni apparecchiatura sarà contrassegnata da targhette indicatrici che ne identificano il servizio.

Tutte le parti metalliche del quadro saranno collegate a terra (in conformità a quanto prescritto dalla citata norma CEI 17.13/1).

Per quanto riguarda la struttura verrà utilizzata viteria antiossidante con rondelle auto graffianti al momento dell'assemblaggio, per le piastre frontali sarà necessario assicurarsi che i sistemi di fissaggio comportino una adeguata asportazione del rivestimento isolante.

Ogni colonna dovrà essere univocamente definita da una sigla alfanumerica, che consenta di risalire a tutta la documentazione (documenti di progetto, certificazioni, manutenzione). Il costruttore del quadro dovrà apporre una targhetta marcata in maniera indelebile e posta sul quadro in modo da essere visibile e leggibile quando l'apparecchiatura è installata, le indicazioni da riportare sulla targa sono:

- Nome o marchio di fabbrica del costruttore (si intende per costruttore l'impresa che cura il montaggio ed il cablaggio del quadro)
- Tipo o numero di identificazione od altro mezzo di identificazione che ne renda possibile ottenere dal costruttore tutte le informazioni indispensabili.

La struttura del quadro potrà ospitare interruttori modulari e scatolati, con sistemi dedicati di cablaggio con rispondenze normative (CEI EN 60439-1) opportunamente certificate.

I quadri installati in ambienti soggetti a umidità, oppure a misure protettive particolari (locali tecnici per impianti idrici, ecc.) saranno dotati di armadi con grado di protezione IP 55.

#### • Verniciatura

##### Trattamento delle superfici metalliche del quadro

Tutte le superfici metalliche saranno protette mediante verniciatura epossidica.

Le superfici saranno sottoposte a sabbiatura commerciale, fino a che non presentino una uniforme brillantezza meccanica (2 ½ Sa).

Saranno poi applicate le seguenti mani:

- 1^ mano: antiruggine sintetico spessore 50 microns.
- 2^ mano: stucco a spruzzo sintetico in due passate (del tipo equiv. al bianco 3.352 la prima, ed il grigio 33.261 la seconda, della LECHLER o equiv. spessore 50 microns).

Tutte le superfici interne devono essere rivestite con vernice in esecuzione anticondensa. Tutte le minuterie e gli accessori metallici devono essere sottoposti ad adeguato trattamento di zincatura a fuoco, finalizzata alla resistenza chimica di atmosfere corrosive umido-saline.

## 7. COLLEGAMENTI DI POTENZA

Le sbarre e i conduttori saranno dimensionati per sopportare le sollecitazioni termiche e dinamiche corrispondenti ai valori della corrente nominale e per i valori delle correnti di corto circuito richiesti.

Le sbarre orizzontali saranno in rame elettrolitico di sezione rettangolare forate su tutta la lunghezza; saranno fissate alla struttura tramite supporti isolati a pettine in grado di ricevere un massimo di 4 sbarre per fase e saranno disposte in modo da permettere eventuali modifiche future.

Le sbarre verticali, anch'esse in rame elettrolitico, saranno a profilo continuo con un numero massimo di 1 sbarra per fase predisposte per l'utilizzo di appositi accessori per il collegamento e fissate alla struttura tramite supporti isolati.

L'interasse tra le fasi e la distanza tra i supporti sbarre sono regolamentate dalle prove effettuate presso laboratori qualificati.

I collegamenti tra sistemi sbarre orizzontali e verticali saranno realizzati mediante connettori standard.

Le sbarre principali saranno predisposte per essere suddivise, in sezioni pari agli elementi di scomposizione del quadro, e consentiranno ampliamenti su entrambi i lati.

#### • Derivazioni

Per correnti fino a 100A gli interruttori saranno alimentati direttamente dalle sbarre principali mediante cavo dimensionato in base alla corrente nominale dell'interruttore stesso.

Da 160 a 630A saranno utilizzati collegamenti prefabbricati dimensionati in base all'energia specifica limitata dall'interruttore alimentato.

Salvo specifiche esigenze gli interruttori scatolati affiancati verticalmente su un'unica piastra saranno alimentati dalla parte superiore utilizzando specifici ripartitori prefabbricati tipo che permettono, non solo il collegamento, ma anche la possibilità di aggiungere o sostituire apparecchi di adatte caratteristiche senza effettuare modifiche sostanziali all'unità funzionale interessata.

	<b>SPECIFICA TECNICA</b>	
	<b>Elaborato</b>	<b>TD - 16</b>
	<b>Data 18/2/2015</b>	<b>Pag 4 di 9</b>

Tutti i cavi di potenza, superiori a 50 mmq, entranti o uscenti dal quadro non avranno interposizione di morsettiere; si attesteranno direttamente ai morsetti degli interruttori che saranno provvisti di appositi coprimorsetti. L'ammarraggio dei cavi avverrà su specifici accessori di fissaggio

Le sbarre saranno identificate con opportuni contrassegni autoadesivi a seconda della fase di appartenenza così come le corde saranno equipaggiate con anellini terminali colorati.

Tutti i conduttori sia ausiliari si attesteranno a delle morsettiere componibili su guida, con diaframmi dove necessario, che saranno adatte, salvo diversa prescrizione, ad una sezione di cavo non inferiore a 6 mmq.

#### • Dispositivi di manovra e protezione

Sarà garantita una facile individuazione delle manovre da compiere, che saranno pertanto concentrate sul fronte dello scomparto, all'interno sarà possibile una agevole ispezionabilità ed una facile manutenzione.

Le distanze i dispositivi e le eventuali separazioni metalliche impediranno che interruzioni di elevate correnti di corto circuito o avarie notevoli possano interessare l'equipaggiamento elettrico montato in vani adiacenti.

Tutti i componenti elettrici ed elettronici saranno contraddistinti da targhette di identificazione conformi a quanto indicato dagli schemi.

Sarà previsto, uno spazio pari al 20 % dell'ingombro totale che consenta eventuali ampliamenti senza intervenire sulla struttura di base ed i relativi circuiti di potenza.

#### • Conduttore di protezione

Sarà in barra di rame dimensionata per sopportare le sollecitazioni termiche ed elettrodinamiche dovute alle correnti di guasto.

La sezione della barratura all'interno del quadro sarà adatta a quanto fa riferimento il paragrafo 7.4.3.1.7 della già citata norma CEI 17-13/1.

#### • Collegamenti ausiliari

Saranno in conduttore flessibile con isolamento pari a 3KV con le seguenti sezioni minime:

- 4 mmq. per i T.A., 2,5 mmq per i circuiti di comando,
- 1,5 mmq per i circuiti di segnalazione e T.V.

Ogni conduttore sarà completo di anellino numerato corrispondente al numero sulla morsettiera e sullo schema funzionale.

Saranno identificati i conduttori per i diversi servizi (ausiliari in alternata - corrente continua - circuiti di allarme - circuiti di comando - circuiti di segnalazione) impiegando conduttori con guaine colorate differenziate oppure ponendo alle estremità anellini colorati.

Potranno essere consentiti due conduttori sotto lo stesso morsetto solamente sul lato interno del quadro.

I morsetti saranno del tipo a vite per cui la pressione di serraggio sia ottenuta tramite una lamella e non direttamente dalla vite.

I conduttori saranno riuniti a fasci entro canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto.

Tali sistemi consentiranno un inserimento di conduttori aggiuntivi in volume pari al 25% di quelli installati. Non è ammesso il fissaggio con adesivi.

#### • Collegamenti linee esterne

Le linee principali in cavo provenienti dal trasformatore TR-1 e dal GE-1 arriveranno dall'alto installati in canalina e si attesteranno nella parte alta del quadro.

Le uscite dei cavi di potenza ai motori ed utenze in fm avverranno dal basso attraverso le sezioni di ogni colonna del quadro. Saranno previste delle piastre passacavi in materiale isolante per evitare l'ingresso di corpi estranei.

In ogni caso le linee si attesteranno alla morsettiera in modo adeguato per rendere agevole qualsiasi intervento di manutenzione.

Le morsettiere, poste lateralmente ad ogni colonna nella risalita laterale di ogni scomparto, saranno di facile accessibilità e per ogni utenza sarà distanziata la parte potenza dalla parte segnali in uscita.

Le morsettiere non sosterranno il peso dei cavi ma gli stessi dovranno essere ancorati ove necessario a dei specifici profilati di fissaggio.

Nel caso in cui le linee di uscita siano costituite da cavi di grossa sezione o da più cavi in parallelo, è sconsigliabile il collegamento diretto sui contatti degli interruttori in modo da evitare eventuali sollecitazioni meccaniche.

#### • Strumenti di misura

✓ Multimetro



	<b>SPECIFICA TECNICA</b>	
	<b>Elaborato</b>	<b>TD - 16</b>
	<b>Data 18/2/2015</b>	<b>Pag 5 di 9</b>

Lo strumento permetterà la visualizzazione dei parametri di rete più rilevanti. Il misuratore di energia oltre a misurare i valori delle grandezze elettriche come tensioni e correnti, permetterà anche di misurare la potenza reattiva, effettiva e apparente.

Lo strumento disporrà di una interfaccia Ethernet integrata per essere usato anche nei sistemi di gestione dell'energia. I moduli di comunicazione (RS485 o Profibus) permetteranno di integrare il misuratore di energia nei sistemi di livello superiore.

Il tipo di protezione frontale IP65 farà in modo di essere utilizzato anche in condizioni ambientali difficili, con umidità e polvere.

## • Interruttori

### ✓ Interruttori scatolati

Gli interruttori scatolati saranno tutti rispondenti alle norme Internazionali IEC 60947-2 e alle norme nazionali CEI EN 60947

Tutti gli interruttori saranno in esecuzione fissa attacchi posteriori. Essi devono essere facilmente installabili su profilati o piastre funzionali in posizione orizzontale, verticale o in piano, senza declassamento delle prestazioni. Saranno del tipo con sganciatori elettromeccanici, tutti corredati di 2 contatti ausiliari, potere di interruzione Icu 36kA a 440V a.c. con Ics 75% di Icu, secondo CEI EN 60947-2

Regolazione sganciatore termico 0,64 -:- 1 In per scatolati fino a 250 A

Regolazione sganciatore magnetico 3,5 -:-10 In per scatolati fino a 250 A

Tutti gli accessori (contatti ausiliari, bobine a lancio di corrente, bobine di sgancio, ecc) devono poter essere installati con semplici operazioni, togliendo semplicemente il coperchio dell'apparecchio, anche quando questo è già installato sul quadro con collegamenti elettrici realizzati. Gli interruttori posti a valle dei trasformatori saranno corredati di manovra rotante con blocco a chiave.

Ove indicato dagli schemi gli interruttori saranno dotati di comando motore comprensivo di motoriduttore, sganciatore di chiusura, sganciatore di apertura.

Blocco di contatti ausiliari (2NO, 2NC, 4 in commutazione).

Sganciatori che garantiscano le seguenti funzioni base:

- Protezione contro i cortocircuiti con dispositivo solo magnetico a soglia regolabile

Se richiesto dallo schema elettrico di riferimento l'interruttore sarà dotato di dispositivo differenziale a corrente residua avente le seguenti caratteristiche:

- Sensibilità regolabile tra i valori di 0,03 e 10 A
- Tempi di intervento regolabili tra 0 e 300 ms (temporizzazione) e tra 50 e 800 ms (tempo max. di interruzione).

### ✓ Interruttori modulari

Norma di riferimento: CEI EN 60898 – CEI EN 60957-2

Tensione (V): 400V

Moduli (N°) : 1- 1P+N – 2P – 3P – 4P

Poli (N°) : 1 -2 - 3 - 4

Potere di interruzione Icn (kA) 4,5 – 6 – 10 – 25 kA

Corrente In (A) : da 6 a 125 A

Sezione massima del cavo (mm²) 25 – 50mmq

Interruttori a modulo DIN per installazione su guida DIN 35 di tipo magnetotermico disponibile in tutte le curve B-C-D-K-Z- MA. Con correnti nominali da 6 a 125A rispondenti alla Norma CEI EN 60898 e CEI EN 60947-2, con poteri di interruzione da 4,5 a 25kA. Per gli interruttori da impiegare nei quadri di piano fare riferimento ai poteri di interruzione indicati nei grafici di progetto.

Le caratteristiche di riferimento per l'impiego degli interruttori modulari sono:

Doppio morsetti di potenza: del tipo a mantello per il serraggio di cavi fino a 25mmq e morsetto a plug-in per l'impiego di sistemi di cablaggio rapidi,

Corrente ammissibile di breve durata Icw (A) per 1 sec. : 20 In ,

tensione nominale :400V per 2P-3P-4P 230V per 1P,

tensione nominale di impulso Uimp (kV) : 4 ,

tensione nominale di impiego 440V,

n° max di manovre meccaniche : 20.000

n° di manovre elettriche: 10.000

max sezione del cavo flessibile collegabile: 50mmq -

	<b>SPECIFICA TECNICA</b>	
	<b>Elaborato</b>	<b>TD - 16</b>
	<b>Data 18/2/2015</b>	<b>Pag 6 di 9</b>

tensione di isolamento 500V,  
n° max di accessori installabili : 3,  
Corredati di portacartellino per identificazione del circuito protetto.

✓ Moduli differenziali associabili agli Interruttori magnetotermici

I moduli differenziali associabili garantiranno la protezione solo in presenza di correnti di guasto di tipo alternato.

L'accoppiamento tra interruttori magnetotermici e moduli differenziali dovrà essere semplice e sicuro. Gli apparecchi saranno disponibili nelle varie tarature per l'accoppiamento con interruttori magnetotermici fino a 32A o fino a 63A.

Non é consentito l'accoppiamento tra moduli differenziali da 32A con interruttori magnetotermici con tarature superiori. L'accoppiamento tra le 2 unità può essere effettuato solo una volta. Non é consentita la separazione delle 2 unità una volta unite. Il meccanismo di sgancio di questi apparecchi é di tipo diretto e non necessita di fonti di energia ausiliaria. Classificati a sicurezza incondizionata tutti i moduli differenziali saranno insensibili agli interventi intempestivi causati da sovratensioni transitorie o da fenomeni atmosferici. Tutti gli apparecchi saranno a marchio IMQ.

Norma di riferimento CEI EN 61009-1

Tensione (V) 230-400

Corrente In (A) 32

Corrente differenziale I<sub>dn</sub> (A) 0.03

Tipo di differenziale AC

Poli (N°) 2

Moduli (N°) 2

## 8. CENTRALINA DI COMMUTAZIONE RETE/GRUPPO

All'interno del quadro, in apposito scomparto, sarà prevista una centralina di commutazione rete/gruppo per la gestione della stazione di sollevamento in assenza della rete ENEL.

La centralina riceverà il segnale di assenza tensione dal quadro di media tensione per la gestione del gruppo elettrogeno.

## 9. COLLEGAMENTI DI TERRA

Il quadro sarà dotato di una sbarra principale di terra di rame nudo, con eventuali derivazioni ai fini di una più facile accessibilità, di sezione idonea, continua per tutta la lunghezza del quadro e suddivisa in tronchi per ogni scomparto.

I conduttori di terra, sia di protezione che funzionamento, devono avere sezione >4 mm<sup>2</sup>, e sezione >16 mm<sup>2</sup> per il collegamento a terra delle masse metalliche.

Le porte e lamiere non alloggianti apparecchiature, oppure alloggianti apparecchiature a bassissima tensione di sicurezza, non devono essere collegate a terra.

Sulla sbarra principale devono essere predisposti gli attacchi per le connessioni alla rete di terra esterna, in numero minimo di per ogni scomparto e 2 per ogni quadro.

## 10. RESISTENZA ANTICONDENSA

Tutte le colonne del quadro saranno munite di resistenze anticondenza con comando a termostato opportunamente dimensionate alimentate a 230Vca del circuito normale.

## 11. EQUIPAGGIAMENTO ELETTRICO

Oltre alle apparecchiature di potenza previste nei relativi schemi unifilari (interruttori scatolati, soft start, interruttori di protezione motore, contattori e apparecchi di regolazione e controllo destinati al comando di ogni singolo motore), sarà previsto sul fronte di ciascun scomparto:

✓ Equipaggiamento partenza POMPE MP 1A/B - 180 KW

Per le pompe equipaggiate con soft-start, sarà previsto sul fronte di ciascun scomparto pompa:

- 3 amperometri completi di TA
- Lampada di segnalazione marcia, arresto, scatto termico, disfunzione soft-start
- Selettore aut/man

Inoltre sul fronte del singolo scomparto di ogni pompa, uno strumento di monitoraggio dei seguenti parametri:

	<b>SPECIFICA TECNICA</b>	
	<b>Elaborato</b>	<b>TD - 16</b>
	<b>Data 18/2/2015</b>	<b>Pag 7 di 9</b>

- Temperatura (del cuscinetto principale, di supporto, e dell'avvolgimento dello statore)
- Vibrazione
- Perdite (nell'alloggio statore, nella scatola morsettiera e acqua nella camera dell'olio)
- Monitoraggio della potenza

✓ Equipaggiamento partenza POMPE MP 2A/B - 8,5 KW

Per quanto riguarda le pompe da 8,5 KW, sarà previsto, sul fronte del singolo scomparto di ogni pompa:

- Selettore test contattore
- Selettore aut/man
- Lampada di segnalazione marcia, arresto, scatto termico

✓ Equipaggiamento griglia GS-1

Essendo la griglia prevista di quadro locale, sul quadro sarà prevista una alimentazione tramite interruttore automatico magnetotermico,

✓ Equipaggiamento partenza paratoia e PT-1

Essendo la paratoia prevista di gruppo di motorizzazione locale, sul quadro sarà prevista una alimentazione tramite interruttore automatico magnetotermico

## 12. ACCESSORI

Tutti i materiali oggetto della presente specifica devono essere rispondenti, sia nell'insieme sia nelle singole parti, alle norme IEC, alle tabelle UNEL ed alle prescrizioni delle USSL.

- zoccolo di base in profilato di ferro N.P., per fissaggio a pavimento
- cimasa in lamiera ribordata
- struttura autoportata in profilati di lamiera pressopiegata
- fianchi in lamiera ribordata amovibile predisposti per futuri ampliamenti
- diaframmi di separazione in lamiera fra le varie unità
- portina frontale d'accesso alla morsettiera ausiliaria
- pannello superiore asportabile, con attrezzo speciale per l'accesso alla zona sbarre
- sistema tripolare in piatto di rame nudo sostenuto da isolatori in resina epossidica
- sbarre di terra in piatto Cu (40x5)
- messa a terra di tutte le parti metalliche in rotazione nonché di tutte le portine
- golfari di sollevamento
- bulloneria cadmiata sulle terminazioni
- targhettature ed identificazioni
- controsbarre in ferro

## 13. SEZIONE AUTOMAZIONE PLC

### • Caratteristiche costruttive

All'interno di uno scomparto del quadro sarà prevista una unità a logica programmabile (PLC) per la gestione delle logiche di funzionamento delle utenze.

All'interno dello scomparto saranno posizionati le morsettiere e le altre apparecchiature, opportunamente separate per l'ingresso e l'uscita dei segnali da e per il campo.

Tutti i vari organi di comando, segnalazione, ecc. dovranno essere corredati di targhetta indicatrice

### • Caratteristiche PLC

Sarà prevista una unità a logica programmabile (PLC) installata nel quadro completa di software di gestione sequenze impianto completo di moduli per la gestione dei dati.

Tutte le schede elettroniche di I/O saranno collegate, via cavi piatti ed a mezzo connettori, in morsettiera per l'attestazione dei cavi dal campo.

Le unità di I/O saranno tutte con separazione galvanica, di norma optoelettronica.

Lo scambio di segnali con l'esterno avviene secondo i seguenti standard:

- Ingressi digitali: contatto libero da tensione in campo, letto con tensione 24 Vdc.  
Le schede saranno complete di LED indicatori dello stato dei segnali.
- Ingressi analogici: segnale a zero vivo 4-20 mA in campo, da trasmettitore.

	<b>SPECIFICA TECNICA</b>	
	<b>Elaborato</b>	<b>TD - 16</b>
	<b>Data 18/2/2015</b>	<b>Pag 8 di 9</b>

- Uscite digitali per comandi: relè con contatto libero da tensione, per carichi da 220 V - 5A.
- Uscite analogiche per regolazione: segnale a zero vivo 4-20 mA, con alimentazione.

Le alimentazioni delle unità di I/O sono sotto distribuite all'interno dell'armadio per raggruppamenti funzionali, attraverso interruttori automatici.

In particolare all' interno del quadro si avrà:

- n. 1 Interruttore magnetotermico di protezione 2poli 6KA, per linea alimentazione
- n. 1 Limitatore serie VF 230 AC – di protezione linea alim. contro scariche atmosferiche
- Modulo serie CLIP Unità Centrale, con 2 porte seriali RS422/485- e Porta Ethernet
- Modulo processore di comunicazione GSM/GPRS
- Modulo per ingressi digitali (n.2 schede a 16 ingressi)
- Modulo per ingressi analogici (n.1 scheda a 8 ingressi)
- Modulo per uscite digitali (n.1 scheda a 8 uscite)
- Modulo per uscite analogiche (n.1 scheda a 8 uscite)
- Trasformatore 220/24 vcc
- Batteria tampone da 2 Ah

L'unità centrale sarà dotata di autodiagnosi interna, che interviene con opportuni messaggi di allarme e/o interventi mirati alla sicurezza dell'impianto, a seconda dell'anomalia riscontrata.

Il PLC sarà fornito completamente programmato per le funzioni che dovrà svolgere, le cui principali sono:

- logiche individuali di comando e interblocco delle utenze ON/OFF (motori, valvole)
- sequenze automatiche cicliche e/o aperte.

I parametri operativi di impianto (temporizzazioni, costanti PID, ect.) saranno configurati come variabili di sistema.

Il cablaggio sarà contenuto in canaline con riempimento non >70% del totale.

Il fornitore in ogni caso dovrà prevedere su tutto il sistema una riserva del 30% (sia di hardware che di software) per eventuali ampliamenti futuri.

#### • **Logiche di funzionamento**

L'attivazione delle pompe principali e quelle secondarie sarà gestita dal PLC in automatico attraverso il segnale di livello della vasca di raccolta acque.

Sarà previsto un trasmettitore di livello a ultrasuoni (segnale 4-20 mA in uscita ) che programmato su vari livelli dell'acqua,attiverà/disattiverà in sequenza le pompe.In caso di non funzionamento del trasmettitore sono stati previsti degli interruttori di livello a spinta idrostatica che gestiranno il funzionamento delle pompe attraverso il PLC. Inoltre sarà programmata la rotazione ciclica di funzionamento delle pompe sulla base delle ore di funzionamento.

In caso di mancanza tensione da rete ed avviamento del gruppo elettrogeno il PLC gestirà il funzionamento delle utenze previste sotto gruppo con l'attivazione ( se le condizioni in automatico sussistono) di una sola pompa da 180 KW e di una sola pompa da 8,5 KW , ed ulteriori utenze accessorie.

## **14. ISPEZIONI E COLLAUDI**

Saranno eseguite tutte le prove di accettazione previste dalle Norme secondo le quali sono stati costruiti i quadri e le apparecchiature installate all'interno.

In pratica si effettueranno prove elettriche qualitative, prove di rigidità e di isolamento, (per la prova di tenuta al corto circuito e quella relativa al controllo dei limiti di temperature, saranno sufficienti delle certificazioni tipiche), controllo meccanico della struttura, controllo visivo elettromeccanico degli equipaggiamenti, controllo del grado di protezione contro contatti diretti e indiretti, prove funzionali, verifica di funzionamento elettrico e delle protezioni, controllo approntamento alla spedizione e imballaggio.

Al termine sarà rilasciato un nulla-osta alla spedizione.

## **15. DOCUMENTAZIONE TECNICA**

Sarà a cura del Fornitore del quadro la redazione di tutta la documentazione inerente gli schemi unifilari, trifilari e funzionali, nonché disegni costruttivi e dimensionali del quadro.

Tale documentazione dovrà essere inviata per approvazione prima della costruzione del quadro.

Il Fornitore consegnerà n.3 copie cartacee finali (con le eventuali modifiche richieste dalla committente se necessarie) che accompagneranno il quadro alla consegna in cantiere. Inoltre fornirà tutta la documentazione per la redazione di manuali operativi, di manutenzione e parti di ricambio delle apparecchiature fornite.

- Disegni meccanici di ingombro armadi con disposizione interna ed esterna dei componenti (lay-out).

	<b>SPECIFICA TECNICA</b>	
	<b>Elaborato</b>	<b>TD - 16</b>
	<b>Data 18/2/2015</b>	<b>Pag 9 di 9</b>

- Schemi elettrici interni e/o topografici, includendo le interconnessioni tra quadri e con gli elementi in campo.
- Elenco componenti e data sheets.
- Manuali di istruzione, installazione, programmazione e manutenzione delle apparecchiature fornite in lingua italiana.
- Manuali operatore dei programmi forniti.
- Copia di back-up dei programmi
- Certificati di collaudo del quadro e/o apparecchiature utilizzate

Schemi e disegni saranno realizzati con la simbologia prevista dalle norme CEI.

I documenti e i tabulati prodotti direttamente dai fornitori delle apparecchiature fornite saranno secondo lo standard del costruttore.

## **15. PRESTAZIONI IN IMPIANTO**

Sono comprese le seguenti prestazioni svolte in impianto da personale tecnico della ditta fornitrice del sistema:

- Installazione e messa in servizio, comprese le prove in bianco col sistema isolato dal campo.
- prove di accettazione con impianto in servizio, che determineranno la consegna del sistema.

Al termine dei lavori il fornitore dovrà rilasciare tutta la documentazione e gli elaborati tecnici previsti dalle normative vigenti.

	SPECIFICA TECNICA
Cliente : COMUNE DI NAPOLI	Elaborato TD - 16
Impianto : PROGETTO SISTEMAZIONE FOGNATURA – LOTTO II COMPLETAMENTO – STAZIONE DI SOLLEVAMENTO H5	Data 18/02/2015 Pag.1 di 8
Località : COLLINA DEI CAMALDOLI - NAPOLI	
QUADRO DI MEDIA TENSIONE	

## 1. SCOPO

La presente specifica ha lo scopo di definire le modalità di costruzione di QUADRI M.T. a 20 KV destinati alla distribuzione del sistema elettrico in media tensione all'interno della " STAZIONE DI SOLLEVAMENTO H5 - NAPOLI .

Essi saranno del tipo protetto per interno, suddivisi in scomparti.

## 2. DESCRIZIONE

- |                        |              |
|------------------------|--------------|
| • Sigla                | <b>QMT-1</b> |
| • Pezzi                | n. 1         |
| • Tipo                 | incluso      |
| • Ubicazione           | interno      |
| • Norme di riferimento | IEC - CEI    |

## 3. CARATTERISTICHE AMBIENTALI

- |                    |                  |
|--------------------|------------------|
| • Clima            | : non aggressivo |
| • Temperatura      | : 0/+40° C       |
| • Umidità relativa | : 80%            |
| • Altitudine       | : s.l.m.         |

## 4. CARATTERISTICHE TECNICHE

- |   |                      |
|---|----------------------|
| • Tensione esercizio                            | 9 kV                 |
| • Tensione nominale                             | 12 kV                |
| • Tensione isolamento                           | 24 kV                |
| • Livello di isolamento (50Hz/1 min)            | 50 KV                |
| • Livello di isolamento ad impulso 1.2/50µs     | 125 KV               |
| • Frequenza                                     | 50 Hz                |
| • Corrente nominale                             | 630 A                |
| • Corrente nominale ammissibile di breve durata | 12.5 KA              |
| • Potenza corto circuito                        | 500 MVA              |
| • Interruttori                                  | SF6                  |
| • Trasformatore corrente secondaria             | 5 A                  |
| • Trasformatore tensione secondaria             | 100 V                |
| • Relè di protezione                            | 50 - 51 - 51 N       |
| • Servizi ausiliari                             | 220 V - 50 Hz        |
| • Grado protezione struttura metallica          | IPH 3 est - IPH2 int |
| • Sbarre  | Rame (Nude)          |
| • Arrivo Enel                                   | dal basso            |

## 5. NORME

Tutti i materiali oggetto della presente specifica devono essere rispondenti, sia nell'insieme sia nelle singole parti, alle norme IEC, alle tabelle UNEL ed alle prescrizioni della USSL. In modo particolare dovranno essere conformi alla normativa CEI 17-13 con relativi collaudi e certificazioni.

Il quadro e le apparecchiature della fornitura dovranno essere progettate, costruite e collaudate in conformità alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), IEC (International electrical Code) in vigore ed in particolare le seguenti:

- ✓ CEI EN 62271-200 (IEC 62271-200) Apparecchiature in involucro metallico per correnti alternate AT
- ✓ CEI EN 62271-100 (IEC 62271-100) Interruttori per correnti alternate AT
- ✓ CEI EN 60470 (IEC 60470) Contattori e avviatori basati su contattori in corrente alternata ad alta tensione
- ✓ CEI EN 62271-102 (IEC 62271-102) Sezionatori in corrente alternata e sezionatori di terra

	<b>SPECIFICA TECNICA</b>	
	<b>Elaborato</b>	<b>TD 16</b>
	<b>Data 18/2/2015</b>	<b>Pag 2 di 8</b>

- ✓ CEI EN 60265.1 (IEC 60265-1) Interruttori di manovra e interruttori di manovra-sezionatori per alta tensione
- ✓ CEI EN 62271-105 (IEC62271-105) Interruttori di manovra e interruttori di manovra-sezionatori combinati con fusibili per corrente alternata
- ✓ CEI EN 60044-1 (IEC 60044-1), classificazione CEI 38-1 Trasformatori di corrente
- ✓ CEI EN 60044-8 (IEC 60044-8), classificazione CEI 38-8 Trasformatori di corrente elettronici
- ✓ CEI EN 60044-2 (IEC 60044-2), classificazione CEI 38-2 Trasformatori di tensione
- ✓ CEI EN 60282-1 (IEC 60282-1), classificazione CEI 32-3 Fusibili a tensione superiore a 1000 V

## 6. PANNELLI M.T.

DENOMINAZIONE PANNELLI	ARRIVO LINEA	INTERRUTTORE GENERALE	BOX TRASFORM
Tipo Interruttore		SF 6	
POTENZA DEL CIRCUITO		500 MVA	630 KVA
CORR. NOM. INTERRUTTORE		630 A - 24 KV	50 / 1000 A
TRASF. DI CORRENTE			
a) Quantità	1	3	
b) Tipo	toroidale		
b) Rapporto	50/5 A	50/5 A	9 / 0,4 KV
c) Prestazione	0,5 VA	2 VA	
d) Classe di precisione	5P 20	5P 5 /cl. 0,5	
e) N. avv. secondari	1	3	
f) Classe isolamento	24 KV	24 KV	
g) Fusibili			
TRASF. DI TENSIONE			
a) Quantità			
b) N. avv. secondari			
c) Rapporto			
d) Prestazione			
e) Classe di precisione			
f) Classe di isolamento			
g) Relè a cartellino			
CONNESSIONI DI POTENZA			
Fusibili MT x T.V.			
STRUMENTAZIONE			
Amperometro + C.A.			
Voltmetro + C.V.			
RELE' DI PROTEZIONE		50 - 51 – 50N - 51 N	
SEZION. CONTROSBARRE		630 A - 24 KV	
COMMUTATORE TERRA-LINEA	lame di terra	lame di terra	
DIVISORI CAPACITIVI	n°3 + lampade	n°3 + lampade	
BOBINA DI APERTURA		SI	
Bobina di chiusura			

## 7. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE GENERALI

### 7.1 CARATTERISTICHE MECCANICHE

Il quadro sarà costruito con struttura metallica portante, suddivisi in sezioni o scomparti fra di loro componibili. La chiusura su tutti i lati, le porte e portelle, le compartimentazioni ed i sostegni interni, devono essere realizzati con lamiere di spessore  $\geq 2\text{mm}$ .

Le lamiere terminali di chiusura devono essere asportabili e fissate con viti incassate e, se di dimensioni e/o peso notevoli, munite di idonee patte di sostegno per facilitarne il montaggio. Le lamiere interne e le apparecchiature devono essere fissate con viti in fori filettati od imbullonati.

Le porte devono essere montate su cerniere e dotate di serratura a chiave.

Ogni elemento di quadro costituente un'unità a se stante, deve essere dotato di n. 4 golfari di sollevamento.

Per l'ancoraggio a pavimento su ferri base o con tasselli ad espansione, ogni scomparto sarà dotato di asole nelle strutture d'appoggio, parallele ai quattro lati dello scomparto.

	<b>SPECIFICA TECNICA</b>	
	<b>Elaborato</b>	<b>TD 16</b>
	<b>Data 18/2/2015</b>	<b>Pag 3 di 8</b>

Tutti i quadri elettrici, di qualunque tipologia costruttiva, fatta eccezione per le carpenterie ancorate unicamente a parete, dovranno essere dotati di appositi profilati metallici di base (altezza minima 10 cm) che ne permettano l'ancoraggio mediante opportune tassellature e bullonature alla struttura edile.

Dal punto di vista del grado di compartimentazione interna (esecuzione), realizzata con divisori metallici a terra con grado di protezione IP20, il quadro potrà essere, secondo quanto indicato nei disegni, tipizzato nel seguente modo:

- a pressione Sigillata in SF:
  - compartimentazione a pressione sigillata in SF6, con oblò di ispezione e valvole di svuotamento e riempimento o rabbocco delle celle: linea, manovra, interruzione, sbarre; - compartimentazione normale in aria delle celle innesto linea (alloggiante i trasformatori di misura di corrente), trasformatori di misura di tensione, ausiliari;
- protetto:
  - compartimentazione della sola cella ausiliari; inoltre la zona sbarre sarà compartimentata verso il resto dello scomparto con divisori mobili, solidali con o trascinati dall'apparecchiatura di sezionamento.

#### **a) REGIME TERMICO**

La temperatura aria ambiente interna al quadro non deve eccedere di 0°C quella dell'aria ambiente esterna al quadro stesso, quest'ultima definita nel paragrafo "Condizioni Ambientali".

I parametri nominali di tutti i componenti devono essere riferiti alla loro effettiva temperatura di funzionamento, cioè alla temperatura aria ambiente interna al quadro (uguale temperatura aria ambiente esterna al quadro + 10°C); ciò vale in particolare per la richiesta corrente nominale delle apparecchiature di manovra ed/od interruzione.

In relazione alle condizioni termoigrometriche limite dell'ambiente il fornitore deve prevedere opportune aperture di ventilazione che, se necessario, può essere forzata con comando a termostato. In particolare, i quadri elettrici con grado di protezione >IP4X possono essere dotati di resistenze anticondensa.

#### **b) TRATTAMENTI SUPERFICIALI**

Tutte le superfici metalliche saranno protette mediante verniciatura epossidica.

Le superfici saranno sottoposte a sabbiatura commerciale, fino a che non presentino una uniforme brillantezza meccanica (2 ½ Sa).

Saranno poi applicate le seguenti mani:

- 1ª mano: antiruggine sintetico spessore 50 microns.
- 2ª mano: stucco a spruzzo sintetico in due passate (del tipo equiv. al bianco 3.352 la prima, ed il grigio 33.261 la seconda, della LECHLER o equiv. spessore 50 microns).

Tutte le superfici interne devono essere rivestite con vernice in esecuzione anticondensa. Tutte le minuterie e gli accessori metallici devono essere sottoposti ad adeguato trattamento di zincatura a fuoco, finalizzata alla resistenza chimica di atmosfere corrosive umido-saline.

#### **c) INTERBLOCCHI A CHIAVE**

Il quadro di media tensione sarà dotato di interblocchi a chiave per i vari pannelli e apparecchiature previste.

In particolare occorre predisporre tutti gli interblocchi necessari per garantire la sicurezza delle persone e di funzionamento del quadro, prediligendo ove possibile il blocco meccanico su quello elettrico.

Tutti i blocchi meccanici di sicurezza devono essere realizzati a sequenza obbligata ed a chiave estraibile solo in posizione di sicurezza.

Il grado di protezione deve essere IP30 a porte o portelle chiuse ed IP20 a porte o portelle aperte. Ogni apparecchiatura di manovra deve essere corredata dei necessari diaframmi fissi e mobili e relativi rinvii automatici per la schermatura IP20 delle parti in tensione ad apparecchiatura non inserita.

Ogni linea d'arrivo, d'uscita, deve essere dotata di una terna di partitori capacitivi di tensione con relativa terna di segnalazione luminosa su fronte quadro.

In particolare saranno previste le seguenti opere:

- esecuzione degli anelli saldati per rendere solidali le chiavi appartenenti ad un raggiungimento logico nell'ambito delle sequenze di manovra dipendenti da blocchi a chiave;
- individuazione delle coppie di chiavi con targhette in plastica incisa indicanti la sigla di individuazione;
- esecuzione delle istruzioni di manovra rispondenti alle sequenze logiche di comando per messa in servizio e per messa fuori servizio delle cabine da sistemare in apposite cornici da esporre nelle cabine.

Oltre agli interblocchi, sia meccanici sia elettrici, evidenziati sulla documentazione tecnica,

#### **d) CONTRASSEGNI D'IDENTIFICAZIONE**



	<b>SPECIFICA TECNICA</b>	
	<b>Elaborato</b>	<b>TD 16</b>
	<b>Data 18/2/2015</b>	<b>Pag 4 di 8</b>

Ogni quadro, scomparto, cella, ed ogni singolo componente montato all'interno o sul fronte, deve essere contrassegnato da targhetta indicatrice dedicata e riportante il codice di riferimento univoco indicato sui relativi schemi.

I componenti accessibili dal fronte quadro (organi di manovra ed/od interruzione, strumentazione, etc.) devono essere dotati di doppia targhetatura: una interna al quadro riportante il codice di riferimento con gli schemi, ed una esterna riportante la dicitura funzionale.

La targhetatura deve essere realizzata con portatarghetta, avvitato o rivettato (è vietata l'adesività e l'incollatura), alloggiante la targhetta dedicata.

I collegamenti di potenza devono avere il contrassegno della fase di appartenenza o della funzione di neutro o terra (LI-L2-L3-N-PE) per mezzo di idonee fascettature.

I collegamenti ausiliari devono essere muniti di anelli di identificazione sfilabili, riportanti la numerazione dei relativi schemi; se realizzati in cavo multipolare, ogni singola anima deve riportare stampigliata sul proprio isolamento la numerazione progressiva delle anime.

## 7.2 CARATTERISTICHE ELETTRICHE

### a) COLLEGAMENTI DI POTENZA

I collegamenti di potenza possono essere realizzati:

- con sbarre di rame nude argentate per i quadri di tipo protetto.

### b) CIRCUITI AUSILIARI

Nella cabina elettrica di trasformazione l'alimentazione dei circuiti ausiliari sarà fornita da un UPS uscita 220 Vca. Sul quadro elettrico sarà previsto un interruttore/sezionatore generale al quale attestare la linea esterna di alimentazione; a valle di questo ogni scomparto deve essere dotato di interruttore/sezionatore generale.

L'alimentazione ausiliaria sarà suddivisa su due circuiti:

- circuito per motori, caricamolla, laddove previsti, ventilazione forzata, resistenze anticondensa, illuminazione interna, similari;
- circuito per protezioni, allarmi, segnali, misure, comandi, bobine di apertura, chiusura, minima tensione, similari; qualora nelle schede tecniche sia previsto solo questo tipo di alimentazione, ad essa devono essere sottesi anche tutti gli altri circuiti ausiliari.

Tutti i contatti ausiliari dei componenti di ogni cella devono essere cablati alle morsettiere dedicate dei circuiti ausiliari.

I cavi devono essere riuniti in canaline con coperchio: di PVC forate o di metallo, con collegamento a terra; coefficiente di riempimento  $< 0.70$ .

I conduttori, conformi alle norme CEI **20-22**, devono avere sezione  $> 2,5 \text{ mm}^2$  per i circuiti amperometrici e  $\geq 1.5 \text{ mm}^2$  per gli altri circuiti. Le relative terminazioni devono essere dotate di capocorda a puntale o forcilla.

I conduttori relativi a circuiti di misura analogica devono essere twistati a doppiini con schermatura sui singoli doppiini, ed ulteriore schermatura totale nel caso di cavi multidoppiini.

Ogni morsetto deve essere largamente proporzionato rispetto alla sezione del cavo da collegare, comunque per sezione  $\geq 6 \text{ mm}^2$  ed alloggia non più di due conduttori per ogni lato.

### c) RETE E COLLEGAMENTI DI TERRA

Il quadro deve essere dotato di una sbarra principale di terra di rame nudo, con eventuali derivazioni ai fini di una più facile accessibilità, di sezione idonea, continua per tutta la lunghezza del quadro e suddivisa in tronchi per ogni scomparto.

I conduttori di terra, sia di protezione sia funzionamento, devono avere sezione  $\geq 4 \text{ mm}^2$  e sezione  $\geq 16 \text{ mm}^2$  per il collegamento a terra delle masse metalliche.

Non costituisce collegamento a terra l'unione a cerniera.

Le porte e lamiere non alloggianti apparecchiature, oppure alloggianti apparecchiature a bassissima tensione di sicurezza, non devono essere collegate a terra.

Sulla sbarra principale devono essere predisposti gli attacchi per le connessioni alla rete di terra esterna, in numero minimo di 1 per ogni scomparto e 2 per ogni quadro.

### d) ILLUMINAZIONE INTERNA

Ogni cella o scomparto, se accessibili da porta o portella e se molto profondi, devono essere muniti di illuminazione interna ad incandescenza, azionata da interruttore sull'esterno della relativa porta o portella.

La sostituzione della lampada deve poter avvenire senza mettere fuori servizio del quadro.

## 8. CARATTERISTICHE APPARECCHIATURE ELETTRICHE

	<b>SPECIFICA TECNICA</b>	
	<b>Elaborato</b>	<b>TD 16</b>
	<b>Data 18/2/2015</b>	<b>Pag 5 di 8</b>

## A) INTERRUTTORI

Gli interruttori dovranno essere del tipo ad autocompressione ad interruzione in esafluoruro di zolfo con polo in pressione secondo il concetto di "sistema sigillato a vita" in accordo alla normativa CEI 17-1 allegato EE con pressione relativa del SF6 di primo riempimento a 20 °C uguale a 0,5 bar.

Tutti gli interruttori di uguale portata e pari caratteristiche dovranno essere fra loro intercambiabili.

Gli interruttori dovranno essere predisposti per ricevere il blocco previsto; inoltre saranno dotati dei seguenti accessori:

- comando a motore carica molle
- comando manuale carica molle
- sganciatore di apertura
- sganciatore di chiusura
- contamanovre meccanico
- sganciatore di minima tensione
- contatti ausiliari per la segnalazione di aperto - chiuso dell'interruttore ( 2NA-2NC-1CO )

Il comando degli interruttori sarà del tipo ad energia accumulata a mezzo molle di chiusura precaricate tramite motore, ed in caso di emergenza con manovra manuale.

Le manovre di chiusura ed apertura dovranno essere indipendenti dall'operatore.

Il comando sarà a sgancio libero assicurando l'apertura dei contatti principali anche se l'ordine di apertura è dato dopo l'inizio di una manovra di chiusura, secondo le norme CEI 17-1

Il gas impiegato dovrà essere conforme alla norma CEI 10-7.

## B) INTERRUTTORI DI MANOVRA SEZIONATORI (IMS) – SEZIONATORI

L'interruttore di manovra-sezionatore dovrà essere conforme alle norme CEI EN 60265.1 e IEC 60265-1

Esso avrà le seguenti caratteristiche:

- Tipo rotativo
- Essere contenuto in un involucro "sigillato a vita (IEC 56 allegato EE) " di resina epossidica riempito di SF6 ad una pressione relativa non superiore a 0.4 Bar.

Tale involucro dovrà possedere un punto a rottura prestabilita per far defluire verso l'esterno le eventuali sovrappressioni che si manifestassero all'interno dello stesso.

Le sovrappressioni dovranno essere evacuate verso il retro del quadro senza provocare alcun pericolo per le persone.

- Dovrà essere a tre posizioni:
  - 1 chiuso sulla linea
  - 2 aperto
  - 3 messo a terra

L'uso dell'IMS sarà normalmente utilizzato nelle unità prive di interruttore mentre il sezionatore di manovra a vuoto sarà utilizzato sia da solo che in presenza di interruttore.

Il potere di chiusura della messa a terra dell'IMS sarà uguale a 2.5 volte la corrente nominale ammissibile di breve durata.

Dovrà essere possibile verificare visivamente la posizione dell' IMS o sezionatore a vuoto conformemente al DPR 547 del 1955 tramite un apposito oblò.

Il comando dovrà essere predisposto per ricevere sia la motorizzazione che eventuali blocchi a chiave.

- contatti ausiliari per la segnalazione di aperto - chiuso ( 1NA-1NC-1CO )
- contatti ausiliari supplementari su IMS /SEZ ( 1 NA su IMS/SEZ + 1 NA +1NC su sez. di terra ) per la segnalazione di aperto - chiuso

I comandi dei sezionatori dovranno essere posizionati sul fronte dell'unità. Dovrà essere possibile verificare visivamente la posizione dell'IMS o sezionatore a vuoto tramite un apposito oblò.

Gli apparecchi dovranno essere azionabili mediante una leva asportabile. Il senso di movimento per l'esecuzione delle manovre sarà conforme alle norme CEI 16-5; inoltre le manovre si dovranno effettuare applicando all'estremità degli apparecchi un momento non superiore ai 200 Nm.

Nel caso di unità con fusibili o interruttore dovrà essere previsto un secondo sezionatore di terra

La manovra dei due sezionatori dovrà essere simultanea.

## C) SEZIONATORI DI TERRA

I sezionatori di terra, previsti per la messa a terra dei cavi e delle apparecchiature di M.T. accessibili dall'operatore, dovranno essere tripolari di costruzione particolarmente compatta e robusta con contatti mobili a lama e pinze autorestringenti, idonei a sopportare le sollecitazioni elettrodinamiche previste.

I sezionatori di terra dovranno essere equipaggiati con:

- Comando manuale sul fronte quadro;
- Segnalazione meccanica di aperto/chiuso;
- Blocchi a chiave;

	<b>SPECIFICA TECNICA</b>	
	<b>Elaborato</b>	<b>TD 16</b>
	<b>Data 18/2/2015</b>	<b>Pag 6 di 8</b>

- Blocchi meccanici

Dovrà essere possibile verificare visivamente la posizione del sezionatore di terra tramite un apposito oblò. L'apparecchio dovrà essere azionabile mediante una leva asportabile e con sistema "anti-reflex" in modo da assicurare la sicurezza degli operatori. La manovra del sezionatore di terra potrà essere impedita mediante blocchi a chiave o l'uso di uno o più lucchetti.

#### **D) TRASFORMATORI DI MISURA**

I trasformatori di corrente e di tensione dovranno avere prestazioni e classe di precisione indicati nella descrizione delle unità.

I TA in particolare, potranno essere dimensionati per sopportare le correnti di corto circuito, (limite termico/dinamico) dell'impianto.

I trasformatori di corrente e di tensione, dovranno avere isolamento in resina epossidica, essere adatti per installazione fissa all'interno delle unità, ed essere esenti da scariche parziali.

##### **a) Trasformatori di corrente**

I trasformatori di corrente dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Tensione nominale di isolamento: 24 KV
- Corrente nominale primaria: 300 A
- Corrente nominale secondaria: 5/5 A
- Corrente termica di c.to c.to: vedi schemi
- Prestazione nominale 7,5 VA/0.5 Fs=10 misura  
2,5 VA/5P30 protezione
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Trasformatore toroidale CSH

##### **b) Trasformatori di tensione**

I trasformatori di tensione dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Tensione nominale di isolamento: 24 KV
- Tensione nominale primaria: 9.000 /rad(3)V
- Tensione nominale secondaria: 100/rad(3)V - 100/3V
- Classe di precisione 0.5 P
- Prestazione nominale: 15 -50VA/0.5
- Frequenza nominale: 50 Hz

#### **E) RELÈ DI PROTEZIONE**

I Relè di Protezione Digitali saranno conformi alle più rilevanti Norme Nazionali (CEI e CEI-EN) ed Internazionali (IEC, EN, CSA, NEMA) in vigore.

##### **a) Generalità**

I relè di protezione digitali dovranno avere una certificazione ISO 9001 ed una certificazione ISO 14001 applicabile Sistema di Controllo Qualità ed una Garanzia della Qualità.

I relè di protezione digitali dovranno avere, quindi, un sistema interno di monitoraggio (Watch-dog) che controllerà il relè di tensione ausiliaria, le acquisizioni dei segnali di corrente e tensione, l'unità di processo (memorie, processori), il software e l'hardware, gli ingressi/uscite logici.

In caso di problemi "gravi" interni che renderanno il relè digitale inoperativo, verrà emessa una segnalazione su un'uscita logica dedicata e tutte le altre uscite e gli ingressi logici verranno riportati nella posizione di riposo (watch-dog a sicurezza positiva).

In caso di problemi "minori" interni che non renderanno il relè digitale in operativo non verrà emessa nessuna segnalazione di watch-dog e saranno garantite le prestazioni di protezione e di funzionamento.

I relè di protezione digitali dovranno essere programmati e configurati con un appropriato software che lavori su base MS Windows con PC standard; il software dovrà essere semplice nel suo utilizzo.

La programmazione e la configurazione dei relè digitali potrà essere fatta in modo locale attraverso una porta RS232 o in modo remoto attraverso una rete di comunicazione principalmente una Engineering LAN (E-LAN) con un'adeguata password per prevenire ogni inaspettata manipolazione.

La programmazione e la configurazione dovrà essere prevista per essere preparata direttamente con il software attraverso un file del PC (modo disconnesso) e trasmessa/caricata ai relè digitali in modo locale od in modo remoto

I relè di protezione digitali dovranno alloggiare ingressi/uscite digitali isolati; gli ingressi dovranno essere poter utilizzati per monitorare gli stati dell'unità funzionale completa di MT e segnali provenienti dall'esterno

	<b>SPECIFICA TECNICA</b>	
	<b>Elaborato</b>	<b>TD 16</b>
	<b>Data 18/2/2015</b>	<b>Pag 7 di 8</b>

(Interscatti, Buccholz, etc), mentre le uscite dovranno essere usate per il controllo e comando dell'interruttore o contattore, interscatti fra unità funzionali ed allarmi remoti.

#### **b) Massima corrente di fase ( bifase o trifase ) ( codici ANSI 50-51)**

Protezione contro i guasti di fase di linee e macchine elettriche.

L'unità è dotata di quattro soglie suddivise in due set di due soglie ciascuno, dovrà inoltre essere possibile passare da un set di regolazioni all'altro tramite un opportuno comando esterno.

Ognuna delle soglie potrà essere utilizzata indifferentemente come protezione contro i sovraccarichi o come protezione contro i cortocircuiti e pertanto saranno tipo "multi curve", sarà cioè possibile scegliere di volta in volta la curva di intervento tra quelle sotto indicate:

- intervento a tempo indipendente
- intervento a tempo dipendente secondo la classificazione IEC 255-4 /BS 142: inverso, molto inverso, estremamente inverso, ultra inverso

Campo di regolazione indicativo:

- tempo indipendente
- per la regolazione in corrente da 0,1 a 24 In
- per la regolazione in tempo da 0,05 a 300 s
- tempo dipendente
- per la regolazione in corrente da 0,1 a 2,4 In
- per la regolazione in tempo da 0,1 a 12,5 s

#### **c) Massima corrente di terra (codici ANSI 50N+51N o 50G+51G)**

Protezione contro i guasti di terra di linee e macchine elettriche.

L'unità è dotata di quattro soglie suddivise in due set di due soglie ciascuno, dovrà inoltre essere possibile passare da un set di regolazioni all'altro tramite un opportuno comando esterno.

La misura della corrente omopolare potrà essere realizzata tramite opportuni toroidi o sul ritorno comune dei TA di fase.

Ognuna delle soglie potrà essere utilizzata indifferentemente come protezione contro i sovraccarichi o come protezione contro i cortocircuiti e pertanto saranno tipo "multi curve", sarà cioè possibile scegliere di volta in volta la curva di intervento tra quelle sotto indicate:

- intervento a tempo indipendente
- intervento a tempo dipendente secondo la classificazione IEC 255-4 /BS 142: inverso, molto inverso, estremamente inverso, ultra inverso

Campo di regolazione indicativo:

- tempo indipendente
- per la regolazione in corrente da 0,1 a 15 Ino (da 0,2 a 300A per il collegamento su toroide omopolare)
- per la regolazione in tempo da 0,05 a 300 s
- tempo dipendente
- per la regolazione in corrente da 0,1 a Ino (da 0,2 a 20A per il collegamento su toroide omopolare)
- per la regolazione in tempo da 0,1 a 12,5 s

#### **d) Protezione di minima tensione concatenata (codici ANSI 27 )**

Protezione per la rilevazione degli abbassamenti della tensione di alimentazione, viene normalmente utilizzata per avviare commutazioni o per comandare il distacco dei carichi, in alcuni casi la minima tensione può anche comandare l'apertura dell'interruttore generale.

Campo di regolazione indicativo:

- soglia di intervento da 5 a 100% Un
- tempo di intervento da 0,05 a 300 s.

### **9. ACCESSORI**

A montaggio effettuato, prima della consegna agli Enti di gestione, la cabina deve essere corredata di:

- complessi autonomi per la luce di emergenza di tipo industriale, con batteria sigillata autoricaricabile e complesso automatico di commutazione in carica, dotati di lampada fluorescente da 6 W - autonomia 5 ore, inseriti in rete tramite gruppo presa/spina.

- accessori antinfortunistici di dotazione di cabina composti da:

1. dispositivo di messa in corto circuito e a terra per cabine completo di tutti i componenti e cassette di contenimento;

	<b>SPECIFICA TECNICA</b>	
	<b>Elaborato</b>	<b>TD 16</b>
	<b>Data 18/2/2015</b>	<b>Pag 8 di 8</b>

2. pedana isolante per interno in resina poliestere, con piano in legno rivestito;
  3. paio di guanti in gomma di tipo dielettrico in custodia metallica;
  4. fioretto isolante di salvataggio con braccio di allontanamento;
  5. cartello di istruzione per soccorso ai folgorati.
- rastrelliera portattrezzi (leve di manovra e rotaie per interruttori MT) e di supporto di tutti i componenti sopracitati da prevedere in punto idoneo in cabina fissata a parete;
  - pannello in legno, con cornice e vetro, per lo schema generale di cabina e armadietto laterale per l'alloggiamento di libretti e schemi di istruzione;
  - pulsante di sgancio sottovetro frangibile posto all'esterno della cabina elettrica collegato alla bobina di apertura dell'interruttore generale in media tensione.

## 10. PROVE

Saranno eseguite tutte le prove di accettazione previste dalle Norme secondo le quali sono stati costruiti i quadri e le apparecchiature installate all'interno.

In pratica si effettueranno prove di rigidità e di isolamento (per la prova di tenuta al corto circuito e quella relativa al controllo dei limiti di temperatura, saranno sufficienti delle certificazioni tipiche), controllo meccanico della struttura, controllo del grado di protezione contro contatti diretti e indiretti, verifica del funzionamento elettrico e delle protezioni.

## 11. COLLAUDI E CERTIFICAZIONI

Sarà fornita dal Fornitore tutta la documentazione inerente le certificazioni delle prove previste per le singole apparecchiature, nonché la certificazione del collaudo dell'intera unità secondo le norme vigenti.

## 12. DOCUMENTAZIONE TECNICA

Il fornitore elaborerà e consegnerà in 3 copie la seguente documentazione:

- schema unifilare
- schemi funzionali
- fronte quadro con viste e sezioni
- elenco apparecchiature

La documentazione sarà inviata in duplice copia per approvazione ed in 3 copie più originale nella versione finale.

		SPECIFICA TECNICA	
Cliente	COMUNE DI NAPOLI	Elaborato	TD - 16
Impianto	PROGETTO SISTEMAZIONE FOGNATURA – LOTTO II COMPLETAMENTO – STAZIONE DI SOLLEVAMENTO H5	Data 18/02/2015	Pag.1 di 5
Località	CAMALDOLI - NAPOLI		
QUADRO RIFASAMENTO IMPIANTO – RIFASAMENTO FISSO TR-1			

## 1. SCOPO

La presente specifica riguarda le caratteristiche generali del quadro rifasamento QR-1 a servizio della stazione di sollevamento H5 e del rifasamento fisso del trasformatore.

Sigla	QR - 1
Pezzi	n° 1
Tipo	Incluso
Ubicazione	Interno
Norme di riferimento	IEC - CEI - DPR 547

## 2. CONDIZIONI AMBIENTALI

I dati ambientali riferiti al locale chiuso ove dovrà essere inserito il quadro in oggetto sono:

Temperatura ambiente	max +40 °C - min - 5 °C
Umidità relativa	95 % massima
Altitudine	< 1000 metri s.l.m.

## 3. CARATTERISTICHE TECNICHE

I quadri inerenti la fornitura in oggetto saranno conformi alle caratteristiche generali di seguito descritte.

## 4. NORME DI RIFERIMENTO

I quadri b.t. saranno, assiemati e collaudati nel totale rispetto delle seguenti normative:

EN 60439/1 ( CEI 17-13/1 IEC 439-1)

EN 60439-3 ( CEI 17-13/3 IEC 439-3 )

Inerenti l'assieme di quadri prefabbricati AS e ANS.

Si dovranno inoltre adempiere le richieste antinfortunistiche contenute nel DPR 547 del

1955 e alla legge 1/3/1968 n° 168.

Tutti i componenti in materiale plastico dovranno rispondere ai requisiti di autoestinguibilità a 960 °C (30/30s) in conformità alle norme IC 695.2.1 (C.E.I. 50.11).

## 5. CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Tensione nominale .....	600V
Tensione esercizio .....	400V
Numero delle fasi .....	3F
Livello nominale di isolamento tensione di prova a freq. industriale per un minuto a secco verso terra e tra le fasi .....	2,5kV
Frequenza nominale .....	50Hz
Corrente nominale sbarre .....	250 A
Corrente di c.to circuito simmetrico .....	fino a 15 KA
Potenza energia reattiva .....	120 KVAR
Durata nominale del corto circuito .....	1 sec
Grado di protezione sul fronte .....	IP 54
Grado di protezione a porta aperta .....	IP 20
Accessibilità quadro .....	Fronte
Forma di segregazione .....	F 1

## 6. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

### - *Carpenteria*

Il quadro sarà realizzato con montanti in profilati di acciaio e pannelli di chiusura in lamiera ribordata di spessore non inferiore a 10/10.

	<b>SPECIFICA TECNICA</b>	
	<b>Elaborato</b>	<b>TD - 16</b>
	<b>Data 18/2/2015</b>	<b>Pag 2 di 5</b>

Il quadro sarà chiuso su ogni lato con pannelli asportabili a mezzo di viti.

Le porte anteriori saranno corredate di chiusura a chiave, e la colonna del quadro sarà completa di golfari di sollevamento.

Tutti i componenti elettrici saranno facilmente accessibili dal fronte mediante pannelli avvitati o incernierati.

Sul pannello anteriore saranno previste feritoie per consentire il passaggio degli organi di comando.

Tutte le apparecchiature saranno fissate su guide o su pannelli fissati su specifiche traverse di sostegno.

Gli strumenti e lampade di segnalazione saranno montate sui pannelli frontali.

Sul pannello frontale ogni apparecchiatura sarà contrassegnata da targhette indicatrici che ne identificano il servizio.

Tutte le parti metalliche del quadro saranno collegate a terra (in conformità a quanto prescritto dalla citata norma CEI 17.13/1).

Per quanto riguarda la struttura verrà utilizzata viteria antiossidante con rondelle auto graffianti al momento dell'assemblaggio, per le piastre frontali sarà necessario assicurarsi che i sistemi di fissaggio comportino una adeguata asportazione del rivestimento isolante.

Il quadro sarà univocamente definito da una sigla alfanumerica, che consente di risalire a tutta la documentazione (documenti di progetto, certificazioni, manutenzione). Il costruttore del quadro dovrà apporre una targhetta marcata in maniera indelebile e posta sul quadro in modo da essere visibile e leggibile quando l'apparecchiatura è installata, le indicazioni da riportare sulla targa sono:

- Nome o marchio di fabbrica del costruttore (si intende per costruttore l'impresa che cura il montaggio ed il cablaggio del quadro)
- Tipo o numero di identificazione od altro mezzo di identificazione che ne renda possibile ottenere dal costruttore tutte le informazioni indispensabili.

#### - **Verniciatura**

Per garantire un'efficace resistenza alla corrosione, la struttura e i pannelli saranno opportunamente trattati e verniciati.

Pertanto si avrà un trattamento anticorrosione del fondo con fosfatazione organica, verniciatura con polveri epossipoliestere che garantiscono una aderenza superiore rispetto alle vernici tradizionali, con successiva cottura in forno per l'ottenimento della polimerizzazione'. Colore grigio RAL 7035

#### - **Caratteristiche elettriche apparecchiature**

All'interno della sala utente sarà prevista una sezione rifasamento per la correzione del cos.φ delle macchine alimentate nel settore relativo.

La potenza reattiva sarà comprensiva di una unità rifasante completa di condensatori a scarica, fusibili e contattori per l'inserzione delle capacità e centralina di inserzione automatica per riportare il cos φ a 0,9. (valore richiesto dall'Ente Erogatore).

I contattori di potenza dovranno essere a doppia interruzione per ogni polo, dotati di resistenze di scarica rapida che portano la tensione ai capi dei condensatori a valori prossimi allo zero in un tempo inferiore a 0,5 sec. (norme CEI).

La centralina sarà alloggiata in contenitore metallico con apposite viti di fissaggio e montata sul fronte del quadro; nella parte posteriore sarà previsto un connettore per una più veloce interconnessione col gruppo di forza motrice. Essa comprenderà varie schede costituite da circuiti stampati in vetroresina con piste nichelate, fori metallizzati e connettori dorati onde eliminare gli inconvenienti derivati dai cablaggi con i fili.

I circuiti integrati (schede) saranno montati sui zoccoli permettendo così la rapida sostituzione di uno di essi in caso di guasto.

Sul fronte si avranno, tramite spie a stato solido (LEDS) le seguenti indicazioni:

- accensione (ON-OFF)
- inserzione di tutti i condensatori a disposizione
- rifasamento in rete
- inserzione dei singoli condensatori

Saranno montati inoltre dei commutatori con le seguenti funzioni ed indicazioni:

- accensione (ON-OFF)
- inserzione manuale o automatica
- inserzione manuale di ogni singolo condensatore
- antipendolazione

	<b>SPECIFICA TECNICA</b>	
	<b>Elaborato</b>	<b>TD - 16</b>
	<b>Data 18/2/2015</b>	<b>Pag 3 di 5</b>

La centralina dovrà inoltre essere corredata di misuratore di  $\cos-\varphi$  con indicazione capacitivo-induttivo posto su fronte quadro. Essa sarà equipaggiata con 5 gradini di inserzione dei condensatori (10-10-20-40-40) per garantire una potenza reattiva modulante a secondo di quella assorbita e del relativo  $\cos\phi$ .

## **7. VERNICIATURA**

La verniciatura sarà std.del fornitore.

In ogni caso deve essere prevista una verniciatura per ambiente industriale.

## **8. COLORAZIONE**

La colorazione sarà std del fornitore

## **9 DOCUMENTAZIONE TECNICA**

Il Fornitore consegnerà n.3 copie cartacee di tutta la documentazione inerente gli schemi elettrici e funzionali del quadro nonché i disegni costruttivi e dimensionali dei condensatori. Tale documentazione accompagnerà l'apparecchiatura alla consegna in cantiere. Inoltre fornirà tutta la documentazione per la redazione di manuali operativi, di manutenzione e parti di ricambio delle apparecchiature fornite.

## **10 PROVE E CERTIFICAZIONI**

Saranno fornite, alla consegna della fornitura, tutte le certificazioni attestanti le prove di accettazione previste dalle Norme secondo le quali sono state costruite le apparecchiature consistenti l'intera fornitura, o in alternativa certificazioni su prototipi della stessa potenza e caratteristiche elettriche



	<b>SPECIFICA TECNICA</b>	
	<b>Elaborato</b>	<b>TD - 16</b>
	<b>Data 18/2/2015</b>	<b>Pag 4 di 5</b>

## RIFASAMENTO FISSO TRASFORMATORE

### 1 SCOPO

La presente specifica ha lo scopo di definire le modalità della batteria di rifasamento fisso all'interno della cabina al fine di compensare l'assorbimento costante per la magnetizzazione del nucleo del trasformatore presente.

### 2 NORME DI RIFERIMENTO

Le apparecchiature oggetto della fornitura dovranno essere progettate, costruite e collaudate in conformità alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), IEC (International Electrical Code) in vigore ed in particolare le seguenti:

CEI EN 60439-1/2	Norme tecniche per le apparecchiature
CEI EN 60831-1/2	Norme tecniche per Condensatori
IEC 60439	Apparecchiature a bassa tensione e le assemblee di manovra.
IEC 60529	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
CEI EN 60947-1	Norme generali
CEI EN 60947-3	Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra e le unità disposte con fusibili
CEI EN 60947-4-1	Contattori e avviatori Contattori elettromeccanici e avviatori
CEI EN 61000-4	Compatibilità elettromagnetica (EMC)
CEI EN 60947-5-1	Dispositivi per circuiti di comando ed elementi di manovra Dispositivi elettromeccanici per circuiti
CEI EN 60947-6-2	Apparecchiature a funzioni multiple di controllo e di protezione. I dispositivi di commutazione (o apparecchiature)
CEI EN 60947-7-1	Blocchi di attrezzature ausiliarie- Terminali per conduttori di rame

### 3 CONDIZIONI AMBIENTALI

I dati ambientali riferiti al locale chiuso ove dovrà essere inserito il quadro in oggetto sono:

Temperatura ambiente	max +40 °C - min - 5 °C
Umidità relativa	95 % massima
Altitudine	< 1000 metri s.l.m.

### 4 DATI GENERALI

Per il rifasamento fisso del trasformatore, al fine di compensare l'assorbimento costante per la magnetizzazione del nucleo, si userà un banco di condensatori opportunamente protetta da interruttore di adeguata capacità di interruzione in considerazione del punto di installazione.

I condensatori saranno installati all'interno del quadro di bt. in cassette predisposti.

Le caratteristiche generali saranno le seguenti:

- Tensione nominale di impiego	Ue= 400V-460V
- Frequenza nominale	50Hz
- Potenza	12,5 KVAR per trafo 630 KVA
- Sovraccarico max In	1,3xIn
- Sovraccarico max Vn	1,1xVn
- Livello di isolamento 3/15kV	Ue ≤660Vac
- Classe di temperatura (apparecchiatura)	-5/+40°C
- Classe di temperatura (condensatori)	-25/+55°C

	<b>SPECIFICA TECNICA</b>	
	<b>Elaborato</b>	<b>TD - 16</b>
	<b>Data 18/2/2015</b>	<b>Pag 5 di 5</b>

- Dispositivi di scarica montati su ogni batteria
- Servizio continuo
- Collegamenti interni triangolo/delta
- Perdite Joule totali ~2W/kvar
- Norme di riferimento apparecchiatura: CCEEI IE ENN 6 601493291-1-1/2
- Norme di riferimento per i condensatori: CEI EN 60831-1/2

Custodia metallica verniciata sia internamente che esternamente con polveri epossidiche colore RAL7035 con grado di protezione IP3X.

Condensatori monofase autorigenerabili in polipropilene metallizzato con tensione di targa UN=460V .5

	SPECIFICA TECNICA
<b>Cliente : COMUNE DI NAPOLI</b>	<b>Elaborato TD - 16</b>
<b>Impianto : PROGETTO SISTEMAZIONE FOGNATURA – LOTTO II COMPLETAMENTO – STAZIONE DI SOLLEVAMENTO H5</b>	<b>Data 18/02/2015 Pag.1 di 4</b>
<b>Località : CAMALDOLI - NAPOLI</b>	
<b>TRASFORMATORE 9/0.4 KV</b>	

## 1. SCOPO

La presente specifica riguarda le caratteristiche generali del trasformatore di potenza a 2 avvolgimenti in resina epossidica, con raffreddamento per circolazione naturale dell'aria, per servizio continuo e con tensione nominale fino a 20 kV.

- Sigla TR-1
- Pezzi n. 1
- Ubicazione interno
- Norme di riferimento IEC - CEI

## 2. CONDIZIONI AMBIENTALI

- Clima industriale
- Temperatura -10/40°C
- Umidità relativa 90 %
- Altitudine s.l.m.

## 3. CARATTERISTICHE TECNICHE

- Potenza nominale 630 kVA
- Frequenza nominale 50 Hz
- Tensione nominale (a vuoto) 9 KV +/- 2 x 2.5%
- Tensione secondaria a carico e cos. 0,8 400 V
- Correnti nominali 47.6 / 1000A
- Servizio continuo
- Isolamento primario e secondario non esposto
- Tensione di corto circuito Vcc 4%
- Esecuzione in resina
- N. avvolgimenti 2
- N. morsetti 3 + 4
- N. fasi 3
- Gruppo di collegamento DY n 11
- Tipo di raffreddamento ONAN
- Materiale avvolgimenti rame
- Classe ambientale EO
- Classe climatica C1
- Classe al fuoco F1

	<b>SPECIFICA TECNICA</b>	
	<b>Elaborato</b>	<b>TD-16</b>
	<b>Data 18/2/2015</b>	<b>Pag 2 di 4</b>

#### 4. NORME

Il trasformatore dovrà essere conforme alle più recenti edizioni normative nazionali CEI ed internazionali IEC/EN applicabili.

Il trasformatore dovrà essere progettato e realizzato in accordo alle seguenti norme.

- CEI EN 60076-11 : 2006-02 – Trasformatori di potenza – Parte 11: Trasformatori di tipo a secco;
- CEI EN 50541-1 : 2011-11 – Trasformatori trifase di distribuzione di tipo a secco a 50 Hz, da 100 kVA a 3150 kVA e con una tensione massima per il componente non superiore a 36 kV;
- CEI EN 60076-1 : 2012-06 – Trasformatori di potenza – Parte 1: Generalità;
- CEI EN 60529 : 1997-06 – Gradi di protezione degli involucri (Grado IP);

Le tolleranze ammesse in merito alle perdite sono quelle contemplate dalle succitate Norme. Per quanto non esplicitamente precisato nella presente specifica si dovrà far riferimento a:

- Norma CEI28-3 n. 796 "Raccomandazioni per il coordinamento degli isolanti"

#### 5. CONDIZIONI DI ESERCIZIO

- Servizio : :Continuo
- Sovraccarico istantaneo: :> 30 %

#### 6. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

##### ❖ Nucleo

Il nucleo è costituito da lamierino magnetico laminato a freddo e a grani orientati isolato in carlite da ambo i lati da un sottile rivestimento inorganico.

Il circuito magnetico è composto da 3 colonne disposte su uno stesso piano e collegate alle loro estremità da 2 gioghi rettilinei.

L'unione tra colonne ed i gioghi, del tipo a giunti intercalati, consente una migliore utilizzazione delle caratteristiche magnetiche del lamierino ottenendo minori perdite ed una minore corrente a vuoto.

##### ❖ Avvolgimenti media/bassa tensione

Gli avvolgimenti mt/bt sono a sezione circolare coassiali alle colonne del nucleo.

L'avvolgimento di media tensione è composto da gallette in filo di rame o in banda d'alluminio collegate in serie che vengono posizionate in un apposito stampo e inglobate sottovuoto in resina epossidica addizionate con quarzo, per ottenere elevate caratteristiche dielettriche, termiche e meccaniche.

Alcuni distanziatori a struttura composita assicurano un perfetto bloccaggio degli avvolgimenti in ogni direzione e, nel contempo, uno smorzamento delle vibrazioni e delle dilatazioni.

L'avvolgimento di bassa tensione è realizzato con una o più piattine di rame in parallelo opportunamente isolate. Esso è solitamente impregnato sottovuoto con vernici di classe F.

##### ❖ Strutture colonne

Nastratura con materiali isolanti speciali garantiscono un pressaggio uniforme, rigidità e compattezza delle colonne.

La pressatura dei gioghi è ottenuta con profilati in acciaio collegati tra loro da tiranti verticali che consentono un perfetto ammaraggio degli avvolgimenti sottoposti a sollecitazioni elettrodinamiche in caso di corto circuito.

Le legature delle colonne e il serraggio dei gioghi effettuate come anzidetto consentono bassi livelli di rumorosità (55 dB).

##### ❖ Collegamenti esterni

Gli isolatori di AT e la regolazione della tensione primaria sono ricavati sulle colonne inglobate, l'aumento e la diminuzione delle spire sarà ottenibile tramite lo spostamento di una lastrina.

I terminali sono costituiti da isolatori portanti con attacco filettato incorporati negli avvolgimenti. I terminali bt saranno costituiti da piatti di rame nudo forati.

	<b>SPECIFICA TECNICA</b>	
	<b>Elaborato</b>	<b>TD-16</b>
	<b>Data 18/2/2015</b>	<b>Pag 3 di 4</b>

## ❖ Accessori

### 1) Targa

Il trasformatore porterà una targa contenente i seguenti dati:

- norme di costruzione
- numero di serie e anno di fabbricazione
- tutti i dati specificati dalle norme di riferimento

### 2) Messa a terra

- n 2 bulloni M10 in materiale inossidabile contrassegnati con vernice gialla

### 3) Golfari di sollevamento

- n 2 previsti sulla parte superiore della struttura

### 4) Cassetta centralizzazione protezioni

Il trasformatore sarà equipaggiato da un sistema di protezione termica comprendente:

- n.3 termoresistenze PT 100 complessive posizionate nell'avvolgimento BT
- n. 1 cassetta di centralizzazione contenente i morsetti delle suddette termoresistenze posta nella parte superiore del nucleo con protezione IP 45, completa di pressacavo di interfaccia per cavo multiplo in uscita.
- n.1 centralina termometrica digitale a 3 sonde prevista per l'interfacciamento con le unità di protezione del quadro di alimentazione per il controllo termico, con ingressi per Pt100 e visualizzazione della temperatura.

Nella esecuzione dei collegamenti ausiliari si useranno cavi con sezione minima di 2,5 mm<sup>2</sup> del tipo FG70R 0.6/1 KV.

L'alimentazione della centralina sarà prevista alla tensione di 220v.-50 hz.

### 5) Carrello

Carrello con ruote orientabili per la traslazione della macchina in senso longitudinale e laterale.

### 6) Cassonetto di protezione

Realizzato in lamiera bordata 15-20-25/10 conterrà all'interno il trasformatore in resina e sarà predisposto sui lati tramite opportune feritoie, per lo smaltimento eventuale del calore prodotto dalla macchina.

Sul fronte inerente l'apertura del cassonetto di protezione, dovrà essere installata in posizione ben visibile, la centralina di controllo della temperatura degli avvolgimenti del trasformatore.

La verniciatura del cassonetto sarà a polveri epossipoliesteri mentre la colorazione sarà RAL 7035.

Il box sarà equipaggiato con blocco a chiave tipo AREL ELP1 (chiave prigioniera a porta aperta) e non sarà possibile accedere all'interno se non in assenza di tensione su entrambi i lati ( mt/bt).

Il box sarà equipaggiato con:

- n° 2 oblò di ispezione
- Targhe di pericolo
- Tetto facilmente asportabile
- Illuminazione interna con lampada ad incandescenza chiusa in una "tartaruga" comandata da pulsante esterno

## 7. DATI A CURA DEL FORNITORE

Il Fornitore in fase di offerta, dovrà fornire le seguenti caratteristiche elettriche e meccaniche:

- Temperatura ambiente max :
- Sovratemperatura rame :
- Perdite nel ferro :
- Perdite in c.c. a 75° C :
- Tensione in c.c. a 75° C :

	<b>SPECIFICA TECNICA</b>	
	<b>Elaborato</b>	<b>TD-16</b>
	<b>Data 18/2/2015</b>	<b>Pag 4 di 4</b>

- Rendimento :
- Corrente a vuoto :
- Sovraccarico 10% - 20% :
- 30% - 40% : temp. secco
- e le seguenti dimensioni di ingombro e pesi:
- Peso ferro :
- Peso rame :
- Peso totale :
- Lunghezza :
- Altezza :
- Larghezza :
- Interasse ruote :

## 8. VERNICIATURA

La verniciatura sarà std. del fornitore.

In ogni caso deve essere prevista una verniciatura per ambiente industriale.

## 9. COLORAZIONE

La colorazione del trasformatore sarà RAL 7032.

## 10.DOCUMENTAZIONE TECNICA

Il Fornitore consegnerà n.3 copie cartacee di tutta la documentazione inerente gli schemi elettrici e funzionali della centralina e blocco apertura cassetto trafo, nonché i disegni costruttivi e dimensionali del trasformatore. Tale documentazione accompagnerà l'apparecchiatura alla consegna in cantiere. Inoltre fornirà tutta la documentazione per la redazione di manuali operativi, di manutenzione e parti di ricambio delle apparecchiature fornite.

## 11.PROVE E CERTIFICAZIONI

Saranno fornite, alla consegna della fornitura, tutte le certificazioni attestanti le prove di accettazione previste dalle Norme secondo le quali è stato costruito il trasformatore e le apparecchiature consistenti l'intera fornitura, o in alternativa certificazioni su prototipi della stessa potenza e caratteristiche elettriche.